முதுகுநாணிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறும் முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியலும்

(ORIGIN AND EVOLUTION OF CHORDATES AND VERTEBRATES PALAEONTOLOGY)





பி. நடராஜன்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—494

முதுகுநாணிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறும் முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியலும்

ஆசிரியர்

பி. நடராசன், எம்.ஏ., எம்.எஸ்ஸி.,
துணைப் பேராசிரியர்,
விலங்கியல் துறை,
அறிஞர் அண்ணா அரசினர் கலைக் கல்லூரி,
காரைக்கால்.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—August, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 494

ORIGIN AND EVOLUTION OF CHORDATES AND VERTEBRATE PALAEONTOLOGY

P. NATARAJAN

Price Rs. 10-30

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by
Selvam Printing Works,
Madras-5.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதின்மூன்றாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்றுவருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டுவருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான '**முதுகுநாணிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறும் முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியலும்**' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 494ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 529 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகின்றது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை. ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

முதுகுநாணிகளின்
தோற்றவளர்ச்சி வரலாறும்
முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியலும்

1. தொல்லுயிரியல்

உயிரிகளைப் பற்றிய அறிவியல் உயிரியல் (Biology) ஆகும். உயிரிகள் பல கோடி ஆண்டுகட்குமுன் பூமியில் தோன்றி, வளர்ச்சியுற்று, தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. முதலில் தோன்றிய உயிரிகள் தொடர்ந்து வாழ்வதில்லை; தொடர்ந்து வாழின் மிக்க மாற்றங்களை அடைந்தே வாழும். உயிரிகளின் சிறப்பியல்பு மாற்றங்களை ஏற்றுக்கொள்ளுதலே ஆகும். 'பழையன கழிதலும் புதியன புகுதலும்' என்ற கருத்திற்கியைய, உயிரிகள் காலப்போக்கில் அழிந்துபட்டோ, மாற்றங்களை ஏற்றுப் புதிய வகைகளாகவோ மலர்ச்சியுறுகின்றன. உயிரிகளின் தோற்றம், அவற்றின் வளர்ச்சி (அழிவும் மலர்ச்சியும்) ஆகியன ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைந்து நிலத்தில் உயிரிகளின் வரலாற்றை உணர்த்துகின்றன. உயிரிகளின் இத்தோற்றமும், வளர்ச்சியும், வரலாறும் ஒருங்கிணைந்து உயிரியலின் ஆர்வமூட்டும் ஒரு பிரிவாகும்; இதற்குத் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு (Evolution) என்று பெயர்.

உயிரிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறித்து அறிய வேண்டின், உயிரியலின் பல பிரிவுகளின் துணையை நாட வேண்டியுள்ளது. அவற்றுள் மிக முக்கியமானதும், உயிரியலின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு நிகழ்ந்த, நிகழ்கின்ற ஒன்று என்று காட்டுவதும் தொல்லுயிரியலே (Palaeontology) ஆகும். தொல்லுயிரியலாவது யாது? ஃபாசில்களைப்பற்றிய அறிவியல் தொல்லுயிரியல் ஆகும். ஃபாசில் (fossil) என்றால் என்ன? ஃபாசில் என்ற சொல் 'தோண்டி எடுக்கப்பட்ட ஒன்று' என்ற பொருளுடையதாயினும், தற்பொழுது இச்சொல் தொல்லுயிரிகளின் தொடர்புள்ள எந்த ஒரு தொன்மையான பொருளையும் குறிப்பதாகக் கொள்ளப்படுகின்றது.

1500ஆம் ஆண்டிலேயே ஃபாசில்கள் தொன்மையான உயிரிகளின் எஞ்சிய பொருள்களாக (remnants) லியோனர்டோ டா வின்சி (Leonardo Da Vinci) கருத்துத் தெரிவித்திருப்பினும்,

இதற்குப் பின் சுமார் 200 ஆண்டுகளாக ஃபாசில்களின் மேற் குறிப்பிட்ட உண்மை நிலை ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. இதற்கு அக் காலத்தில் மக்கள் கொண்டிருந்த ஆழ்ந்த மதப்பற்றே (கடவுளே நிலத்தையும் உயிரிகளையும் படைத்தார்; உயிரிகள் நிலத்தில் காணப்படல் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றால் அன்று என்ற கொள்கை) காரணமாகும். இதுபோழ்து ஃபாசில்கள் அரிய காட்சிப் பொருள்களாகவே கருதப்பட்டன. இக் கருத்து நாளடைவில் புறக்கணிக்கப்பட்டது.

உயிரிகளை முதன்முதலில் மிகச் சிறப்பாக வகைபாடு செய்த லினேயஸ் (Linnaeus) என்னும் சுவீடனைச் சார்ந்த உயிரியல் வித்தகர் உயிரிகளை (ஃபாசில்களையும் உள்ளடக்கி) வகைபாடு செய்து ஃபாசில்களின் உண்மை நிலையை (ஃபாசில்கள் வாழ்ந்து மறைந்த தொன்மையான உயிரிகளின் எஞ்சிய பொருள்கள் என்பதையும், அவை வாழும் உயிரிகளுடன் உறவு கொண்டிருந்தன என்பதையும்) வலியுறுத்தினார். அவரது நூலான சிஸ்டெமா நேச்சுரே (Systema Naturae), வாழும் தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் வகைபாட்டுடன், பல ஃபாசில் களைப்பற்றிய விவரங்களையும் கொண்டுள்ளது. 19ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் ஃபாசில்களைப்பற்றிய அறிவு மிகுதியாக, உயிரியலின் ஒரு பிரிவாக (ஃபாசில் அறிவு) உருவாகியது. இப் பிரிவிற்குத் 'தொல்லுயிரியல்' என்று துக்ரதே து பிளேன் வில்லே (Ducrotay De Blainville), ஃபிஷர் வான் வால்தெய்ம் (Fischer Von Waldeihm) ஆகியோர் 1834-ல் பெயரிட்டனர்.

தொல்லுயிரியல் பின்வரும் காரணங்களால் உயிரியலின் பல பிரிவுகளுள் முக்கியமானதொன்றாகும்.

(i) உயிரிகளை வகைபாடு செய்வதன் நோக்கம் அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் உறவுகளைப் புலப்படுத்துதலேயாகும். ஃபாசில்களின் (தொல்லுயிரியலின்) உதவியின்றி, உயிரிகளை அவைகட்கிடையேயுள்ள உறவுகளைக் காட்டும் வண்ணம் வகைபாடு செய்ய இயலாது. (ii) உயிரிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைத் தெற்றென விளக்குவது தொல்லுயிரியலே யாகும். (iii) வாழும் உயிரிகள் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதைகளின் முடிவு நிலைகளையே காட்டுகின்றன. இப் பாதைகளின் பல்வேறு முந்திய நிலைகளைச் சுட்டுவது தொல்லுயிரியலே ஆகும்.

இந் நூல் முதுகுநாணிகளின் தோற்றத்தைப்பற்றியும், முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியல்பற்றியும் விவரிக்கின்றது. தொல்லுயிரியலில் தற்பொழுது பல்வேறு கிளை அறிவியற் பிரிவுகள் உள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியல் (Vertebrate Palaeontology) ஆகும்.

2. முதுகுநாணிகள்
(Chordates)

உலகில் வாழ்ந்த, வாழ்கின்ற விலங்குகளை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

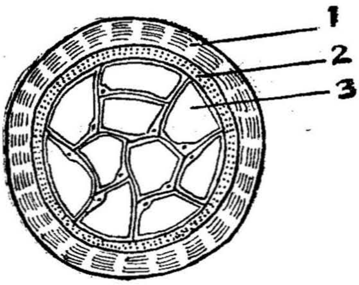
(i) முதுகுநாணிலிகள் (Achordates), (ii) முதுகுநாணிகள் (Chordates).

முதற் பெரும் பிரிவைச் சார்ந்த விலங்குகளில் முதுகுநாண் (notochord) கிடையாது. இரண்டாவது பெரும் பிரிவைச் சார்ந்த விலங்குகளில் முகுதுநாண் உண்டு. முதுகுநாணிகள் அனைத்தும் தொகுதி (Phylum) முதுகுநாணியைச் (Chordata) சார்ந்தனவாகும். இவ் வியல்பு (முதுகுநாண் உள்ளமை) தவிர பின்வரும் சிறப்பியல்புகளையும் முதுகுநாணிகள் கொண்டு முதுகு நாணிலிகளினின்று மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

(i) இவை இரு சமச் சீரமைப்பு (Bilateral symmetry) உள்ள உடல், சீலாம் (Coelom) என்ற உடற்குழி (body cavity), மூன்று மூலப்படலங்கள் (germ layers) ஆகியவற்றைக் கொண்ட பலசெல் உயிரிகள் (Metazoans) ஆகும்.

(ii) இவைகளில் முதுகுநாண் உள்ளது. முதுகுநாண் விலங்கின் முதுகுபுறத்தில் (dorsal surface) மையக்கோட்டில் உடலின் முன்முனையினின்று பின்முனைவரை உள்ள நீண்ட தடி போன்ற ஒன்றாகும். இதன் மையப்பகுதி நுண்குமிழிகளைக் கொண்ட செல்களால் ஆனது. இதன் வெளிப்பகுதி ஒன்று அல்லது இரண்டு இணைப்புத் திசு (tissue) உறைகளைக் கொண்டுள்ளது. இது உடலுக்கு வலிவைத் தருகின்றது. இதை எளிய உள் வலிவுக் கூடு (primitive internal skeleton) என்று வழங்குவர்.

(iii) இவைகளில் முதுகுநாணிற்கு மேல், நீண்டவாக்கில் மையக் கோட்டில் உடலின் முன்முனையினின்று பின்முனைவரை நரம்பு நாண் (nervecord) உள்ளது. இது குழாய் போன்றது. இதனின்று பல ஜோடி நரம்புகள் (nerves) வெளிக்கிளம்பி உடலின் பல பாகங்களுக்குச் செல்லுகின்றன.



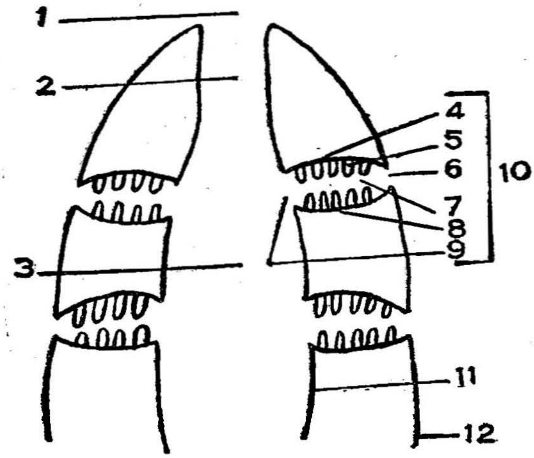
படம் 1—முதுகுநாண்-குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. வெளியுறை; 2. உள்ளுறை; 3. நுண்குமிழிகளையுடைய செல்கள்.

(iv) இவைகளில் செவுள்கள் (gills) காணப்படுகின்றன. முதுகுநாணிகளின் உணவுப் பாதையின் முன்பகுதியில் தொண்டை (pharynx) என்னும் உறுப்பு உள்ளது. தொண்டையின் பக்கச் சுவர்களில் துளைகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு உட் செவுள் துளைகள் (internal gill slits) என்று பெயர். உடலின் முன்பகுதியில் (உடலின் இப் பகுதியினுள் தொண்டை உள்ளது) மேற்பரப்பில் பக்கவாட்டத்தில் துளைகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு வெளிச் செவுள் துளைகள் (external gill slits) என்றுபெயர். இவ் விருவகைச் செவுள் துளைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று சுவர்கள் சூழ்ந்த சிறிய குழாய்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை செவுள் பைகள் (gill sacs) எனப்படும். ஒவ்வொரு செவுள் பையின் முன்பக்கப் பின்பக்கச் சுவர்களில் மிக நுண்ணிய குருதிக் குழாய்கள் மலிந்த, மென்னுறையால் சூழப்பட்ட இழைகள் உள்ளன. இவை செவுள் இழைகள் (gill filaments) எனப்படும். செவுள் துளைகளும், செவுள் பையும், செவுள் இழைகளும் ஒருங்கே செவுள் எனப்படும். செவுள் சுவாச உறுப்பாகச் (உணவு சேகரிக்கும் உறுப்பாகவும்கூட) செயல்படுகின்றது. அதாவது, இவைகளில், உணவுப்பாதை, சுவாசப்பாதை ஆகியவற்றிற்குத் தொண்டை பொதுப்பாதையாகப் பணிபுரிகின்றது.

(v) இவைகளில் உணவுக் குழாயின் முன்பகுதிக்குக் கீழே மையமாக இதயம் (heart) இருக்கும்.

(vi) இவைகளில் உடலின் முதுகுபுறத்தில் பிற பகுதிகளை விடத் தசைகள் அதிகமாகவும் திண்மையாகவும் காணப்படும்.



படம் 2—செவுளின் அமைப்பு

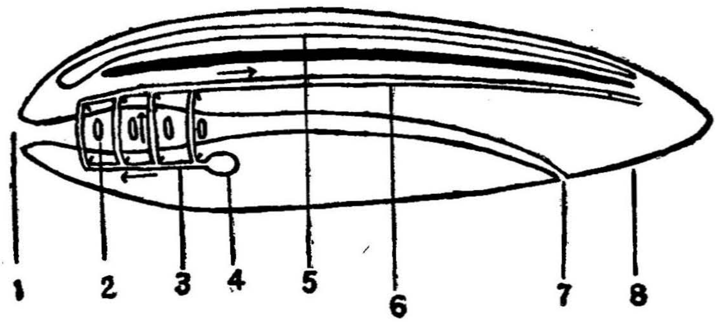
1. வாய்; 2. வாயகம்; 3. தொண்டை; 4. செவுள்பையின் முன் சுவர்; 5. செவுள் இழைகள்; 6. வெளிச் செவுள் துளை; 7. செவுள் பை; 8. செவுள் பையின் பின் சுவர்; 9. உள் செவுள் துளை; 10. செவுள்; 11. தொண்டையின் சுவர்; 12. தோல்.

(vii) இவைகளின் உடலின் பின்முனைக்குச் சிறிது முன்பாக வயிற்றுப் பக்கத்தில் சிறு துளை (ventral surface) ஒன்று இருக்கும். இது மலத்துளை (anus) அல்லது பொதுப்புழை (cloacal aperture) ஆகும். இத் துளைக்குப் பின்பும் உடலின் பகுதி நீண்டு காணப்படும். இப் பகுதிக்கு வால் (tail) என்று பெயர்.

முதுகுநாணிகளின் வகைபாடு (Classification of Chordata) தொகுதி முதுகுநாணி இரு குழுக்களாகப் (Groups) பிரிக்கப்படும். அவை : (i) தலையி (Crania), (ii) தலையிலி (Acrania).

உணவு உட்கொள்ள வகைசெய்யும் வாய், அதைச் சூழ்ந்த பிற உறுப்புகளையும், சூழ்நிலையின் தன்மைகளை உணர்த்தும் உணர்வு உறுப்புகளான (sense organs) மூக்கு, கண், காது போன்றவைகளையும் உடலின் முன்முனைப்பகுதி கொண்டு பல

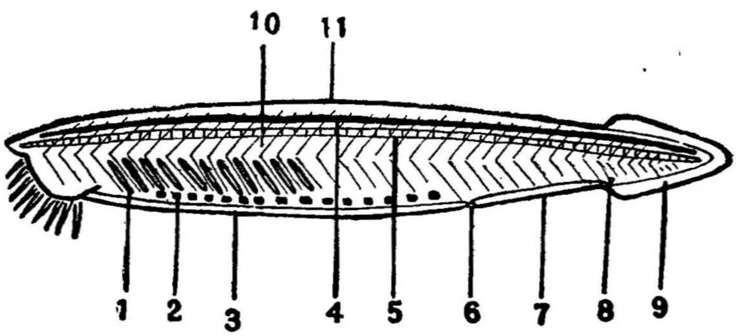
மாற்றங்களை ஏற்றுக் காணப்படும் தன்மைக்குத் தலையாக்கம் (Cephalisation) என்று பெயர். உடலின் இப் பகுதி தலை (cephalon or head) எனப்படும். தலையிகளில் தலையாக்கம் காணப்படுகின்றது. தலையிலிகளில் தலையாக்கம் கிடையாது.



படம் 3—முதுகுநாணியின் அமைப்பு

1. வாய்; 2. செவுள்களையுடைய தொண்டை; 3. கீழ்க் குருதிக்குழாய்; 4. இதயம்; 5. நரம்புநாண்; 6. மேல் குருதிக்குழாய்; 7. மலப்புழை; 8. வால். அம்புகள் குருதிக் குழாய்களில் குருதி ஓடும் திசையைக் குறிக்கின்றன.

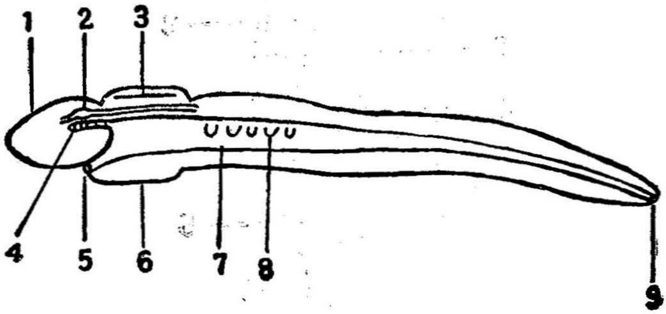
தலையிலிகள் மூன்று துணைத்தொகுதிகளாகப் (Sub phyla) பிரிக்கப்படும். அவை: (i) தலைமுதுகு நாணி (Cephalochordata), (ii) அரை முதுகுநாணி (Hemi chordata), (iii) வால் முதுகுநாணி (Uro chordata).



படம் 4—ஆம்பியாக்சஸ்

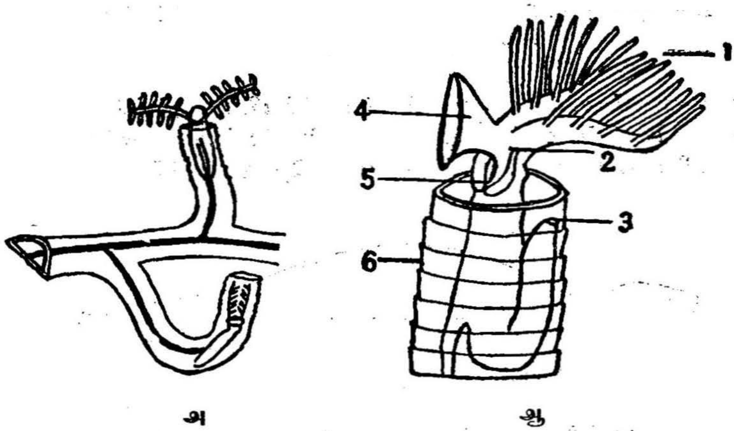
1. செவுள்; 2. இனவிருத்தியகம்; 3. மெடாபுளூரல் மடிப்பு; 4. நரம்புநாண்; 5. முதுகுநாண்; 6. ஏட்ரியப் புழை; 7. கீழ்த்துடுப்பு; 8. மலப்புழை; 9. வால்துடுப்பு; 10. தசைக்கண்டம்; 11. மேல் துடுப்பு.

தலை முதுகுநாணிகளில் முதுகுநாண் மிக நீண்டுள்ளது. உடலின் முன்முனைவரையிலும், நரம்பு நாணின் முன்முனைக்கு முன்பும் நீண்டு காணப்படுகின்றது. ஆம்பியாக்சஸ் (Amphioxus) என்னும் கடல்வாழ் விலங்கு இத் துணைத்தொகுதியைச் சார்ந்த



படம் 5—பலனோகிளாசஸ்

1. புரொபாசிஸ்; 2. இதயம் (?); 3. நரம்புநாண்; 4. முதுகுநாண் (?); 5. வாய்; 6. காலர்; 7. தொண்டை; 8. செவுள்; 9. மலப்புழை.



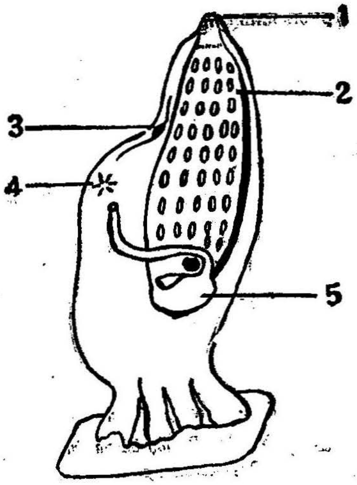
படம் 6—ராப்டோபுளூரா எனப்படும் டிரோபிராங்கு

அ. குழுவின் ஒரு பகுதி ஆ. குழுவின் ஓர் உயிரி

1. லோபோபோர்; 2. காலர்; 3. மலப்புழை; 4. புரொபாசிஸ்; 5. வாய்; 6. கூடு.

நன்கு அறிமுகமான விலங்காகும். அரை முதுகுநாணிகளில் முதுகுநாண் உடலின் முன்பகுதியில் மட்டுமே அமைந்துள்ளது

புலனோகிளாசஸ் (Balanoglossus), டீரோபிராங்க் (Pterobranch) ஆகியன இத் துணைத் தொகுதியைச் சார்ந்தனவாகும். வால்



படம் 7—அசிடியன்

1. உள்துளை; 2. செவுளுடைய தொண்டை; 3. நரம்புச் செல் முடிச்சு; 4. வெளித்துளை; 5. இரைப்பை.

முதுகுநாணிகளில் முதுகுநாண் உடலின் பின்பகுதியில் அல்லது வாலில் மட்டுமே உள்ளது. அசிடியன் (Ascidian), அப்பெண்டிகுலேரியா (Appendicularia) ஆகியன இத் துணைத்தொகுதியைச்



படம் 8—அப்பெண்டிகுலேரியா (வால் முதுகுநாணி)

சார்ந்தனவாகும். எனவே, தலையிலிகள் முதுகுநாண் அமைந்துள்ள முறைகொண்டு, மேற்கூறப்பட்ட மூன்று துணைத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தலையிலிகள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்வனவே. இவை வாழ்க்கையின் எல்லாப் பருவங்

தனிலும் முதுகுநாணை மட்டுமே உள்வலிவுக் கூடாகக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே, இவையனைத்தும் ஒருங்குசேரக் கீழ்நிலை முதுகுநாணிகள் (Protochordates) என்று வழங்கப்படும்.

கீழ்நிலை முதுகுநாணிகளின் இயல்புகள்

கீழ்நிலை முதுகுநாணிகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றுத் தலையிகளினின்று மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

(i) இவைகளில் தலை அல்லது தலையாக்கம் கிடையாது.

(ii) இவைகளில் வாய் தாடைகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை.

(iii) இவற்றில் தோல் ஒரு செல் கனமே உள்ளது.

(iv) இவைகளில் இணையுறுப்புகள் (appendages) இருப்பின், ஜோடியாக இராமல் ஒற்றையாகவே உள்ளன.

(v) இவைகள் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் செவுள்களைப் பெற்றுள்ளன. மேலும், இச் செவுள்கள் சுவாச உறுப்புகளாகப் பணிபுரிவதைவிட உணவு சேகரிக்கும் உறுப்புகளாகவே சிறப்பாகப் பணிபுரிகின்றன.

(vi) இவற்றில் மூளை, சிறப்பான உணர்வு உறுப்புகள் ஆகியன கிடையா.

(vii) இவைகள் குறுஇழைகளால் (cilia) நுண் உயிரிகளைச் சேகரித்து உணவாக உட்கொள்கின்றன. அதாவது இவைகள் குறுஇழை உண்ணிகள் (ciliary feeders) அல்லது வடிகட்டி உண்ணிகள் (filter feeders) ஆகும்.

(viii) இவைகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில், தன்னிச்சையாகத் திரியும் இளம்பருவமான லார்வா (larva) ஒன்று இருக்கும்.

(ix) இவை கடல்நீரில் மட்டுமே வாழ்கின்றன.

முதுகெலும்பிகளின் இயல்புகள்

தலையிகள் அனைத்தும் ஒரே துணைத்தொகுதியாகும். இதற்கு முதுகெலும்பி (Vertebrata) என்று பெயர். தலையி குழுவைச் சார்ந்த முதுகுநாணிகளில் முதுகுநாண் விலங்கின் இளம்பருவத்தில் மட்டுமே இருக்கும்; அவற்றின் முதுமைப் பருவத்தில் இது பகுதியாகவோ முழுமையாகவோ மாற்றப்பட்டு, இதற்குப் பதிலாக முதுகெலும்புத் தொடர் (vertebral or spinal column) அமைந்து இருக்கும். இத் தொடரில் சிறு எலும்புத் துண்டுகளான முதுகெலும்புத் துண்டுகள் (vertebrae) ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, துணைத்தொகுதி முதுகெலும்பி சார்ந்த முதுகெலும்பிகள் (vertebrates) என்று

வழங்கப்படும். முதுகெலும்பிகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன :

(i) இவை நீரிலும், நிலத்திலும் அல்லது இரண்டிலும் அல்லது வானிலும் வாழும் இயல்பின.

(ii) இவற்றில் தலையாக்கம் அல்லது தலை இருக்கும்.

(iii) இவற்றில் வாய், தாடைகளைக் கொண்டோ இல்லாமலோ அமைந்திருக்கும்.

(iv) இவைகளில் மேம்பட்ட உள்வலிவுக்கூடு இருக்கும். இது குருத்தெலும்புகளால் (cartilages) அல்லது எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள் ஆகியவற்றால் ஆனதாக இருக்கும்.

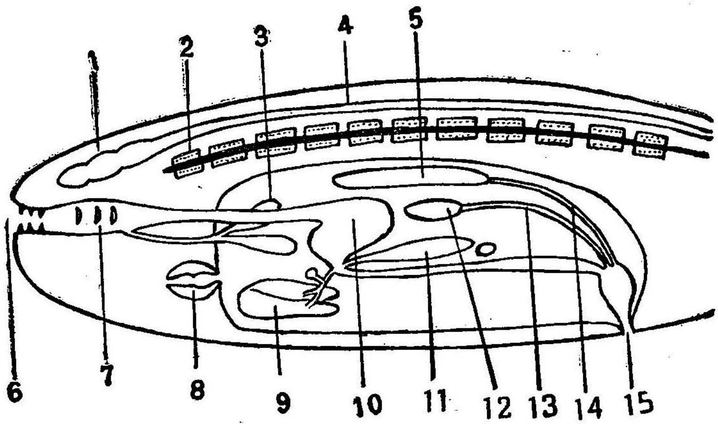
(v) இவைகளின் உடலில் இணையுறுப்புகள் ஒற்றையாகவும் அல்லது ஒற்றையாகவும் ஜோடியாகவும் அல்லது ஜோடியாக மட்டிலும் இருக்கும். பெரும்பாலும் பின்னிரு நிலைகளிலேயே இணையுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

(vi) இவை செவுள்கள் நுரையீரல்கள் (lungs) ஆகிய இரு வகை உறுப்புகளாலோ நுரையீரல்களால் மட்டுமோ சுவாசம் செய்கின்றன. செவுள்கள் எண்ணிக்கையில் குறைவாக இருப்பதுடன், அவை சுவாச உறுப்புகளாக மட்டுமே பணி புரிகின்றன.

(vii) இவைகளில் குருதி ஓட்ட மண்டலம் (circulatory system) மூடப்பட்ட (closed) ஒன்றாகும். அதாவது, குருதி குழாய்களின் மூலம் உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் பாய்கின்றது. ஹீமோகுளோபின் (haemoglobin) என்னும் பொருளைக்கொண்டு குருதி கருஞ்சிவப்பாக இருக்கும். இப் பொருள் குருதியில் உள்ள சிவப்புச் செல்களில் உள்ளது. இவைகளின் இதயம் இரண்டு, மூன்று அல்லது நான்கு முக்கிய அறைகளைக் கொண்டிருக்கும். இவைகளில் இரு முக்கிய குருதிக்குழாய்கள் உள்ளன. ஒன்று உணவுப் பாதையின் மேலாக மையக்கோட்டில் இருக்கும். இதற்கு, மேல் பெருந்தமனி (dorsal aorta) என்று பெயர். பிறிதொன்று உணவுப் பாதையின் முன்பகுதிக்குக் கீழாக மையக்கோட்டில் இருக்கும். இதற்குக் கீழ்ப்பெருந் தமனி (ventral aorta) என்று பெயர். சில ஜோடி சிறு குருதிக் குழாய்களால் இவ் விரண்டும் ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பெருந் தமனி வளைவுகள் (aortic arches) எனப்படும். மேல் பெருந்தமனியில் உடலின் பின்முனை நோக்கியும், கீழ்ப் பெருந்தமனியில் முன்முனை நோக்கியும், பெருந்தமனி வளைவுகளில் கீழிருந்து மேலாகவும் குருதி பாய்கின்றது.

(viii) இவைகளில் ஒரு ஜோடிக் கழிவு உறுப்புகளே உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் கழிவு நுண்குழாய்களைக் (renal tubules) கொண்டுள்ளது.

(ix) இவற்றில், நரம்பு நாண் மாற்றங்களை ஏற்று முன்பகுதி மூளையாகவும், பின்பகுதி நீண்ட முதுகுதண்டாகவும் (spinal cord) காணப்படும். மேலும், ஜோடியாக உணர்வு உறுப்புகள் (கண், காது, மூக்கு ஆகியன) சீரிய அமைப்புக் கொண்டு நன்கு செயல்படும் நிலையில் உள்ளன.



படம் 9—முதுகெலும்பியின் பொதுவான உடலமைப்பு

1. மூளை; 2. முதுகெலும்புத் துண்டு; 3. நுரையீரல்; 4. நரம்புநாண்; 5. சிறுநீரகம்; 6. வாய்; 7. செதில்களையுடைய தொண்டை; 8. இதயம்; 9. கல்லீரல்; 10. இரைப்பை; 11. கணையம்; 12. இனவிருத்தியகம்; 13. இனவிருத்திக் குழாய்; 14. சிறுநீரகக் குழாய்; 15. பொதுப்புழை.

(x) இவற்றில் தோல் பல செல் கனம் கொண்டது. தோலின் மேற்பக்கத்தில் உள்ள செல்வரிசைகளில் உள்ள செல்கள் இறந்து பட்டு அவைகளில் கெராடின் (keratin) என்னும் பொருள் உள்ளது. இதற்குக் கெராட்டினுக்கம் (keratinisation) என்று பெயர். இதனால் இச் செல்வரிசைகள் கடின உறைபோன்று உள்ளன. செதில், ரோமம், இறகு போன்றனவற்றை இக் கடின உறை கொடுக்கின்றது. இவை உடலின் மேற்பரப்பைப் போர்வை போன்று மறைக்கின்றன. இப் பாதுகாப்புப் போர்வை வெளி வலிவுக் கூடு (exoskeleton) எனப்படும்.

(xi) இவைகளின் உணவு மண்டலத்தில் உடலிலேயே மிகப் பெரிய சுரப்பியாகக் கல்லீரல் (liver) இருக்கும்.

(xii) இவைகளில் பால் (sex) இருவகைப்படும். ஒவ்வொரு பாலிலும் ஒரு ஜோடி இனவிருத்தி உறுப்புகளே (gonads) இருக்கும்.

முதுகுகெலும்பிகளின் வகைபாடு

துணைத்தொகுதி முதுகெலும்பி இரு பிரிவுகளைக் (section) கொண்டுள்ளது.

(i) தாடையிலி (Agnatha), (ii) தாடையி (Gnathostomata).

முதற்பிரிவு சாாந்த முதுகெலும்பிகளில் வாயைச் சூழ்ந்து தாடைகள் கிடையா. இம் முதுகெலும்பிகளின் இணையுறுப்புகள் துடுப்புகளாகும் (fins). துடுப்புகள் ஒற்றையாகவே இருக்கும். மேலும், இவைகளில் உள் வலிவுக்கூடு குருத்தெலும்புகளால் மட்டுமே ஆனது. சைக்குளோஸ்டோம்கள் (Cyclostomes) எனப் படும் மீன்போன்ற முதுகெலும்பிகள் இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இரண்டாம் பிரிவைச் சார்ந்த முதுகெலும்பிகளில் தாடைகள் உண்டு. இவற்றில் உள்வலிவுக் கூடு குருத்தெலும்புகளால் மட்டுமோ எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள் ஆகியவற்றால் ஆன தாகவோ இருக்கும். இவற்றில் இணையுறுப்புகள் ஒற்றை யாகவும் ஜோடியாகவும் அல்லது ஜோடியாக மட்டுமே இருக்கும். சுறா (shark), மடவை (mullet), தவளை (frog), ஓணான் (calotes), புறா (pigeon), எலி (rat), மனிதன் (man) போன்ற முது கெலும்பிகள் இப் பிரிவைச் சார்ந்தனவாகும்.

தாடையி இரு மேல்வகைகளாகப் (Super classes) பிரிக்கப் படும்.

(i) மீன்கள் (Pisces), (ii) ஈரிணைக்காலி (Tetrapoda).

முதல் மேல்வகையைச்சார்ந்த முதுகெலும்பிகள் நீரில்மட்டுமே வாழும் தன்மையன. இவற்றில் செவுள்கள் சுவாச உறுப்பு களாகும். துடுப்புகளான இணையுறுப்புகள் ஒற்றையாகவும் ஜோடியாகவும் காணப்படும். இவைகளின் இதயம் இரு முக்கிய அறைகளையே கொண்டுள்ளது. இதயம் அசுத்தக் குருதியை (venous blood) மட்டுமே கொண்டிருக்கும். இவற்றின் தோலில் கெராட்டினுக்கம் இல்லை. வெளிவலிவுக் கூடு அடித்தோல் செதில் களால் (dermal scales) ஆனது. இவற்றின் உடலில் பக்கக் கோட்டு உணர்வு உறுப்பு (lateral line sense organ) உள்ளது. உள்வலிவுக் கூடு குருத்தெலும்பால் மட்டுமோ எலும்புகள்

குருத்தெலும்புகள் ஆகியவற்ருல் ஆனதாகவோ இருக்கும். இவைகளில் உள் நாசித்துவாரங்கள் (internal nares) இல்லை. சுரு, மடவை ஆகிய 'மீன்கள்' மேல்வகையைச் சார்ந்தன வாகும்.

இரண்டாம் மேல்வகையான 'ஈரிணைக்காலி' சார்ந்த முதுகெலும்பிகள் பொதுவாக நிலத்தில் வாழும் தன்மையன. எனினும், இவைகளில் சில நீரிலும், சில வானிலும் வாழ்கின்றன. இவற்றில் சுவாச உறுப்புகள் நுரையீரல்களாகும். சிலவற்றில், இளம்பருவத்தில் மட்டும் செவுள்கள் சுவாச உறுப்புகளாகப் பணிபுரிகின்றன. இவற்றில் ஜோடியாகமட்டுமே காணப்படும் இரு ஜோடி இணையுறுப்புகள் உள்ளன. இவைகள் ஐவிரற் கால்கள் (pentadactyl limbs) எனப்படும். ஏனெனில், கால்கள் ஒவ்வொன்றின் நுனியிலும் ஐந்து விரல்கள் உள்ளன. இவைகளில் துடுப்புகள் எந்தப் பருவத்திலும் கிடையா. புறத்தோலின் (epidermis) மேற்பகுதியில் கெராடினுக்கம் காணப்படுகின்றது. வெளிவலிவுக்கூடு, புறத்தோற்செதில், இறகு, உரோமம் போன்றவற்ருல் ஆனது. பக்கக் கோட்டு உணர்வுறுப்பு இல்லை. உள்வலிவுக்கூடு எலும்புகள் மற்றும் குருத்தெலும்புகளால் ஆனது. இவற்றில் உள்நாசித் துவாரங்கள் உண்டு. தவளை, ஓணான், புரு, எலி போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்த முதுகெலும்பிகளாகும்.

மேல்வகை 'மீன்கள்' இரு வகைகளைக் (Classes) கொண்டுள்ளன.

(i) குருத்தெலும்பிகள் (Chondrichthyes), (ii) எலும்பிகள் (Osteichthyes).

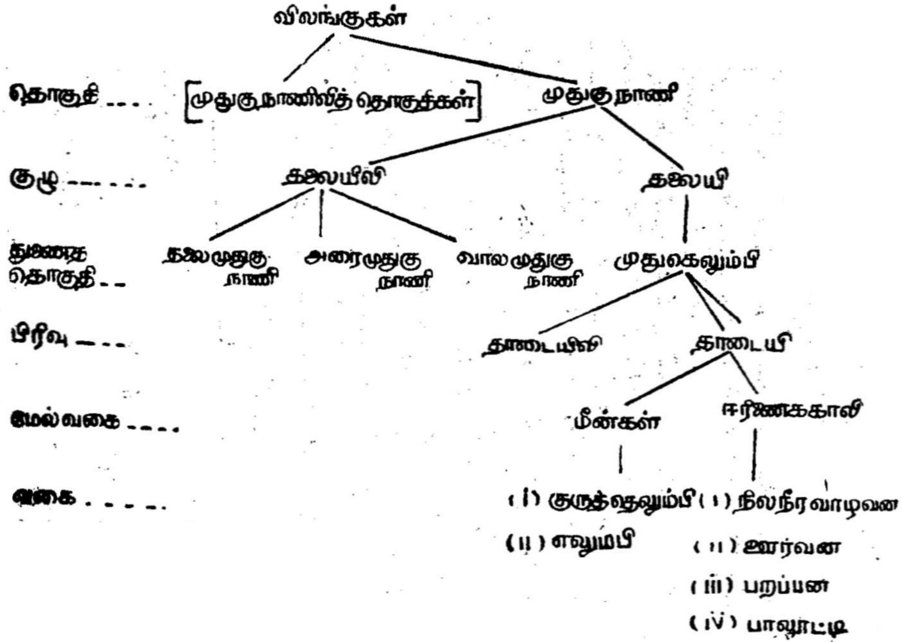
சுருப்போன்றன குருத்தெலும்பிகளாகும். இவற்றில் உள்வலிவுக்கூடு குருத்தெலும்புகளால் மட்டுமே ஆனது. வெளிவலிவுக்கூடு, பிளகாய்டு (placoid) செதில்களைக் கொண்டது. செவுள்கள் ஐந்து சோடிகட்குக் குறைவில்லாமல் இருக்கும். மடவை போன்றன எலும்பிகளாகும். உள்வலிவுக்கூடு, எலும்புகள் குருத்தெலும்புகள் ஆகியவற்ருல் ஆனது. வெளிவலிவுக்கூடு சைக்ளாய்டு (cycloid), டீனுய்டு (ctenoid) ஆகிய செதில்களால் ஆனது.

மேல்வகை 'ஈரிணைக்காலி' நான்கு வகைகளைக் (Classes) கொண்டுள்ளது.

(i) நீர்நில வாழ்வன (Amphibia), (ii) ஊர்வன (Reptilia), (iii) பறப்பன (Aves), (iv) பாலூட்டி (Mammalia).

தவளை, தேரை (toad) போன்ற நீர்நில வாழ்வனவாகும். இவை இளம்பருவத்தில் செவுள்களாலும் முதுமைப் பருவத்தில் நுரையீரல்களாலும் சுவாசிக்கின்றன. தோல் வழவழப்பாகவும் ஈரப்பசையுடனும் செதில்களின்றி இருக்கும். இதயம் மூன்று முக்கிய அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. ஐவிரற்கால்களில் நகங்கள் கிடையா. இவைகள் நீர்நிலைகளில் இனவிருத்தி புரிகின்றன. ஓணான், பல்லி (wall lizard) போன்றன ஊர்வனவாகும். இவைகள் நிலத்தில் வாழ்கின்றன. தோல் மெல்லியதாகவும் உலர்ந்தும் இருக்கும். வெளிவலிவுக்கூடு புறத்தோல் செதில்களைக் (epidermal scales) கொண்டுள்ளது. செதில்களுக்கடியில் எலும்புத் தட்டுக்ளும் காணப்படும். இதயம் மூன்று முக்கிய அறைகளையே கொண்டுள்ளது. எனினும் வென்ட்ரிகிள் (ventricle) அறைகள் முற்றுப் பெறுத வென்ட்ரிகிளிடைச் சுவர் (incomplete interventricular septum) ஒன்று உள்ளது. இம் முற்றுப்பெறு வென்ட்ரி கிளிடைச் சுவர், வென்ட்ரிகிளைத் தொடர்புள்ள இரு அறை களாகப் பிரிக்கின்றது. எனவே, வென்ட்ரிகிள் இரு பகுதிகளாக (அறைகளாக) முழுமையாகப் பிரிக்கப்படவில்லை. புரு, வாத்து (duck) போன்றன பறப்பனவாகும். இவற்றில் முன்னங்கால்கள், பறக்க உதவும் இறக்கைகளாக (wings) மாறியுள்ளன. வெளி வலிவுக் கூடு இறகுகளால் (feathers) ஆனது. தாடைகள் பற்க ளற்று அலகுகளாகக் (beaks) காணப்படுகின்றன. தோல் மெல்லியதாகவும் ஈரப்பசையற்றும் இருக்கும். இதயம் நான்கு முக்கிய அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவைகள் வெப்ப இரத்த (warm-blooded) விலங்குகளாகும். எலி, பூனை, கீரி போன்றன பாலூட்டிகளாகும். வெளிவலிவுக்கூடு உரோமங்களைக் கொண் டுள்ளது. இதயம் நான்கு முக்கிய அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. தோல் தடித்தும், இருவகைச் சுரப்பிகளை மிக அதிகமாகக் கொண்டும் உள்ளது. தாய் விலங்கினுள் இளம்பருவ வளர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. வளர்ச்சி முற்றுப்பெற்ற உடன், தாய் குட்டியை ஈன்று, பால் சுரப்பிகளின்று (mammary glands) வெளிப்படும் பாலைப் புகட்டி வளர்க்கின்றது.

ஊர்வன, பறப்பன முதலியனவற்றில் இனவிருத்தி திரவச் சூழ்நிலையில் நடைபெறுமல் நிலத்திலும், பாலூட்டிகளில் பெட்டை யின் உடலுக்குள்ளும் நடைபெறுகின்றது. கருவளர்ச்சி தடை யின்றி நடைபெறத் திரவச் சூழ்நிலை மிக அவசியம். எனவே, இவ் விலங்குகளில், கருவைச் சுற்றிலும் திரவப் பொருளை உள்ளடக்கிய கருப்படலம் (amnion) என்ற உறை உள்ளது. இவ்வாறு, இவை களில் கரு செயற்கையான திரவச் சூழ்நிலையில் வளர்கின்றது. சைக்குளோஸ்டோம்கள், குருத்தெலும்பிகள், எலும்பிகள், நீர்நில


விலங்குகள்
தொகுதி ....
[முதுகுநாணிலித் தொகுதிகள்]
முதுகுநாணி
குழு ......
தலையிலி
தலையி
துணைத் தொகுதி ..
தலைமுதுகு நாணி
அரைமுதுகு நாணி
வாலமுதுகு நாணி
முதுகெலும்பி
பிரிவு ....
தாடையிலி
தாடையி
மேல்வகை ....
மீன்கள்
ஈரிணைக்காலி
வகை .....
(i) குருத்தெலும்பி
(ii) எலும்பி
(i) நிலநீர்வாழ்வன
(ii) ஊர்வன
(iii) பறப்பன
(iv) பாலூட்டி

வாழ்வன ஆகியனவற்றில் இனவிருத்தி திரவச் சூழ்நிலையில் அதாவது நீர்நிலைகளில் நடைபெறுவதால் கரு இயற்கையிலேயே திரவச் சூழ்நிலையில் வளர்கின்றது. எனவே, இவைகளில் கரு, கருப்படலமின்றிக் காணப்படுகின்றது. கருப்படலம் கொண்டு முதுகெலும்பிகளை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(i) கருப்படலிலி (Anamniota), (ii) கருப்படலி (Amniota).

சைக்குளோஸ்டோம்கள், குருத்தெலும்பிகள், எலும்பிகள், நீர் நில வாழ்வன ஆகியன கருப்படலிலிகளாகும். இவற்றின் கழிவு உறுப்புகளான சிறுநீரகங்கள் நடுக் கழிவு நுண்குழாய்களைக் (mesonephric renal tubules) கொண்டுள்ளன. இவற்றின் மூளை பத்து ஜோடி நரம்புகளையே கொண்டுள்ளது. முதுகெலும்புத் தொடரின் முதலிரண்டு முதுகெலும்புத் துண்டுகள் மாற்றங்களை ஏற்காமல் பிற முதுகெலும்புத் துண்டுகளை ஒத்துக் காணப்படு கின்றன. செவுள்கள் வாழ்வு முழுவதுமோ இளம்பருவத்தில் மட்டுமோ சுவாச உறுப்புகளாகப் பணிபுரிகின்றன.

ஊர்வன, பறப்பன, பாலூட்டிகள் ஆகியன கருப் படலிகள் ஆகும். இவைகளின் சிறுநீரகங்கள் பின்கழிவு நுண் குழாய்களைக் (metanephric renal tubules) கொண்டுள்ளன. மூளையினின்று பன்னிரண்டு ஜோடி நரம்புகள் வெளிப்படுகின் றன. முதலிரண்டு முதுகெலும்புத் துண்டுகள் பிறவற்றினின்று அமைப்பில் வேறுபட்டு முறையே முதற்பிடர் எலும்பாகவும் (atlas) அச்சு எலும்பாகவும் (axis) காணப்படுகின்றன. செவுள் களால் எப் பருவத்திலும் சுவாசம் நடைபெறுவதில்லை.

முதுகெலும்பிகள்

- கருப்படலிலி
  - (i) சைக்குளோஸ்டோம்கள்
  - (ii) குருத்தெலும்பி
  - (iii) எலும்பி
  - (iv) நிலநீர் வாழ்வன
- கருப்படலி
  - (i) ஊர்வன
  - (ii) பறப்பன
  - (iii) பாலூட்டி

விலங்குகளின் எந்த ஒரு தொகுதியின் தோற்றவளர்ச்சி வர லாற்றை அறியவேண்டியிருப்பினும், அதனைச் சார்ந்த விலங்கு களைப் பற்றியும், அவற்றின் பொது இயல்புகளைப்பற்றியும் அறிந்திருக்கவேண்டியது மிக அவசியம். தொகுதி முதுகுநாணி யைச் சார்ந்த விலங்குகளையும், அவற்றின் பொது இயல்புகளைப் பற்றியும் அறிந்துகொண்ட நாம், அவற்றின் தோற்றம் (origin) குறித்து அடுத்த பகுதியில் அறிய முற்படுவோம்.

3. முதுகுநாணிகளின் தோற்றம்

எந்த ஒரு (விலங்குத்) தொகுதியின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாறும் ஐயத்திற்கிடமின்றி அறிந்து கொள்ளப்படவில்லை. ஏனெனில், அதற்கான தடயங்கள் முழு அளவிலும் காணப்படுவதில்லை. இது தொகுதி முதுகுநாணிக்கும் பொருந்தும். எனினும், நுண்மாண் நுழைபுலம் மிக்க விலங்கியலார் தங்கள் திறமிக்க ஆராய்ச்சிகளினுல் அவைகளின் (முதுகுநாணிகளின்) தோற்றம் குறித்து தங்களின் கருத்துக்களை வெளியிட்டனர். இக் கருத்துகளைப் பற்றி அறிய முற்படுவோம்.

விலங்குத் தொகுதிகள் (Animal Phyla)

ஆம்பியாக்சஸ் எனப்படும் தலைமுதுகுநாணி, முதுகுநாணிகளின் அமைப்பைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றது. இது தலையாக்கமற்ற, பழமையான, கீழ்நிலை அமைப்புகொண்ட முதுகுநாணியாகும். இதுபோன்ற ஒரு முதுகுநாணி மிகத் தொன்மையான காலத்தில் வாழ்ந்திருக்கலாம். இம்முன்னேடி விலங்கினின்று தோன்றித் தற்பொழுது வாழும் முதுகுநாணிகளைப்பற்றி அறிய முற்படுமுன், இதற்கு முன்பு இன்னும் தொன்மையான காலத்தில் வாழ்ந்த மிக மிகத் தொன்மையான முன்னேடி விலங்கைப் பற்றி நாம் அறியவேண்டிய நிலையில் உள்ளோம். இது மிகச் சிக்கலானதொன்ருகும். ஏனெனில், மிகப் பழமையான இம்முன்னேடி விலங்கு குறித்து எவ்விதச் சான்றும் குறிப்பாகப் ஃபாசில்கள் (Fossils) ஏதும் இல்லை. எனவே, நாம் முதலில், முதுகு நாணிகளின் தோற்றம் குறித்துத் தடயம் தேடி, இவற்றை முதுகு நாணிலிகளுடன் ஒப்பிட வேண்டிய தேவை உள்ளது. இதற்காக நாம் விலங்குகளின் பல தொகுதிகளைப் பற்றி அறிய வேண்டியது அவசியமாகின்றது.

விலங்கு மாப்பெருந் தொகுதி (animalia) பின்வரும் தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ஒரு செல் உயிரிகள் (Protozoa)
(ii) பல் துளையிகள் -(Porifera)
(iii) குழியுடலிகள் (Coelenterata)
(iv) தட்டைப் புழுக்கள் (Platyhelminthes)
(v) நெமர்டைன்கள் (Nemertines)
(vi) வளையப்புழுக்கள் (Annelida)
(vii) கணுக்காலிகள் (Arthropoda)
(viii) மெல்லுடலிகள் (Mollusca)
(ix) பிராகியோபோடா (Brachyopoda)
(x) ஃபொரோனிடா (Phoronida)
(xi) எக்டோபுரோக்டா (Ectoprocta)
(xii) கீடோஞதா (Chaetognatha)
(xiii) முள்தோலிகள் (Echinodermata)
(xiv) முதுகுநாணிகள் (Chordata).

இத் தொகுதிகளுள் முதல் பதிமூன்றைச் சார்ந்த விலங்குகளில் முதுகுநாண் இலது. எனவே, இவையனைத்தும் முதுகுநாணிலிகள் (achordates) எனப்படும். இறுதித் தொகுதி 'முதுகுநாணி'யைச் சார்ந்த விலங்குகளுக்கு மட்டுமே முதுகுநாண் உரியது. எனினும், முதல் மூன்று பைலங்கள் தவிர, ஏனையன பின்வரும் இயல்புகளைப் பொதுவாகக் கொண்டுள்ளன.

(i) இருச் சமச்சீரமைப்பு கொண்ட உடல்.
(ii) மூன்று மூலப் படலங்களைக் கொண்ட உடல்.
(iii) உடற்குழி சீலோம் ஆகக் காணப்படல்.
(iv) பலசெல்களையும், பல திசுக்களையும் கொண்ட உடல்.
(v) உறுப்பு மண்டலங்களைக் கொண்ட உடல்.

தோற்றம் குறித்து விலங்கியலாரின் கொள்கைகள்

முதுகுநாணிகளின் தோற்றம் குறித்து அறிய சான்றுகள் ஏதுமில்லை. எனவே, பல்வேறு காலங்களில் வாழ்ந்த விலங்கியல் வல்லுநர்கள் மேற் கூறப்பட்ட ஒத்த இயல்புகளைக் கொண்டு, இத் தொகுதியை (முதுகுநாணியை) ஏதாவது ஒரு முதுகுநாணிலித் தொகுதியுடன் ஒப்புநோக்கி அதனின்று தோன்றியது

என்று கூறி அதற்கான கற்பனைச் சான்றுகளையும் கூறினர்கள். பல்வேறு கருத்துக்களின் படி, இவை

(i) குழியுடலிகளினின்று தோன்றியவை
(ii) தட்டைப் புழுக்களினின்று தோன்றியவை
(iii) நெமர்டைன்களினின்று தோன்றியவை
(iv) வளையப் புழுக்களினின்று தோன்றியவை
(v) அராக்கினிடுகளினின்று தோன்றியவை
(vi) முள்தோலிகளினின்று தோன்றியவை

என்று விலங்கியல் அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். இப் பல்வேறு, கொள்கைகளில் ஒன்றிரண்டைத் தவிர ஏனையவற்றை விலங்கியல் வல்லுநர்கள் சரியென்று ஒப்புக்கொண்டிலர். எனினும், விலங்கியலுடன் தொடர்புகொண்ட வரலாற்று நிகழ்ச்சிகளாக இவற்றை எண்ணி, இக் கொள்கைகளைப் பற்றி அறிதல் சாலவும் நன்று.

(i) குழியுடலிகளினின்று தோன்றியவை என்ற கொள்கை

குழியுடலிகள் எல்லா இயல்புகளிலும் முதுகுநாணிகளைப் பார்க்கிலும் மிகக் கீழான அல்லது எளிய உடலமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அதாவது, இவைகள் 'ஆரச் சீரமைப்பு' (radial symmetry) உள்ள உடலைக் கொண்டுள்ளன. தனியான உணவுப்பாதை கூட இவற்றில் கிடையாது. சீலாம் என்ற உடற்குழி கிடையாது. நடுப்படலம் (mesoderm) இவற்றில் இல்லை. எனவே, இவைகளினின்று முதுகுநாணித் தொகுதியோ அல்லது வேறு ஒரு மேநிலைத் தொகுதியோ தோன்றியிருக்க முடியாது எனக் கருதப்படுகின்றது.

(ii) தட்டைப் புழுக்களினின்று தோன்றியவை என்ற கொள்கை

தட்டைப்புழுக்களில் கீழ்நிலையில் உள்ளவை டர்பல்லேரியன்கள் (turbellarians) ஆகும். இவற்றினின்று முதுகுநாணிகள் தோன்றின என்ற கொள்கையை ஹக்கேல் (Haeckel) என்ற விலங்கியல் வித்தகர் வெளியிட்டார். இவைகள், முதுகுநாணிகள் போன்று இருச்சமச் சீரமைப்பு கொண்டு மூன்று மூலப்படலங்களை (germ layers) உடைய உடலைக் கொண்டிருப்பதாலும், இவற்றின் உடலமைப்பு பொதுவாக அமைந்து, மாற்றங்களை ஏற்பதற்கு இசைவாக இருப்பதாலும், இவற்றினின்று முதுகுநாணிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று சிலர் எண்ணுகின்றனர். எனினும், அறுதியான சான்றுகள் இன்மையால் இக்கருத்து பெரும்பாலும் ஒப்புக்கொள்ளப்படாத ஒன்றாகவே உள்ளது.

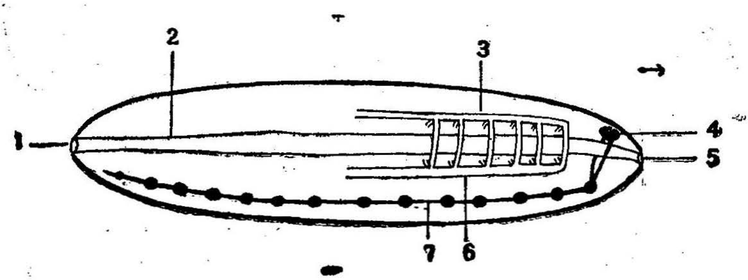
(iii) நெமர்டைன்களினின்று தோன்றியவை என்ற கொள்கை

இக் கொள்கையைக் கோஃபாய்டு (Kofoid), குப்ரெட் (Hubrecht) ஆகியோர் உருவாக்கினர். இவைகளும் முதுகு நாணிகள் போன்று இருச்சமச் சீரமைப்புடன் மூன்று மூலப்படலங் களையும் கொண்ட உடலைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் நீளவாக்கில் உடலின் முன்முனையினின்று பின்முனைவரை அமைந்த எட்டு (முதுகுப்புறத்தில் இரண்டு, வயிற்றுப் புறத்தில் இரண்டு, ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டு ஆக எட்டு) நரம்ப நாண்கள் உள்ளன. இவற்றுள் முதுகுப்புறத்தில் உள்ள இரண்டு நரம்பு நாண்கள் நன்கு வளர்ந்து இணைந்து ஒரே நரம்பு நாணாக மாற, பிற நரம்பு நாண்கள் மறைய, முதுகுநாணிகள் இவற்றி னின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று எண்ணப்படுகின்றது. இது சாத்தியமே ஆயினும் இதற்கான தெளிவான ஆதாரம் ஏது மில்லை. முதுகுநாணிகளின் பிற உறுப்புகள் தோன்றுவதற்கு ஏதுவாக நெமர்டைனின் உடல் அமைந்துள்ளது என்பதையும் ஈண்டு நினைவு கூர்தல் வேண்டும். ஆனால் இம்மாற்றங்கள் நெமர்டைனில் மேற்கொள்ளப்பட்டன என்பதற்குச் சான்று ஏதும் இல்லை எனவே, இக்கொள்கையையும் விலங்கியலார் புறக் கணிக்கின்றனர்.

பிற கொள்கைகளைப் பற்றி அறிய முற்படுமுன் வளையப் புழுக்கள், அராக்கினிடுகளைச் (arachnids) சார்ந்த கணுக்காலி கள், ஆகியவற்றின் சிறப்பியல்புகளைக் காண்போம். வளையப் புழுக்கள், கணுக்காலிகள் ஆகியவற்றின் உடல் வளையம் போன்ற பல சிறுபகுதிகளால் ஆனது. இவைகள் கண்டங்கள் (segments) எனப்படும். உடற்பகுதியில் காணப்படும் கண்டங்கள் உடற் கண்டங்கள் (somites or metameres) என்றும் இணையுறுப்புகளின் கண்டங்கள் இணையுறுப்புக் கண்டங்கள் (podomeres) என்றும் அழைக்கப்படும். கண்டங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்த உடலமைப்பு, கண்டமமைப்பு (segmentation or metamerism) எனப்படும். கண்டமமைப்பு உள்ள இவ்விரு தொகுதிகளைச் சார்ந்த விலங்குகள் கண்டமமைப்பிகள் (annulata) என்று அழைக்கப் படும். முதுகுநாணிகளிலும் கண்டமமைப்பு காணப்படுகிறது. இவ்வியல்பில் (கண்டமமைப்பு இயல்பில்) முதுகுநாணிகளுக்கும் கண்டமமைப்பிகளுக்கும் காணப்படும் ஒற்றுமை மேலெழுந்த வாரியான தொன்றாகும். அதாவது, கூர்ந்து பார்க்கின், கண்டமமைப்பின் தன்மை இவ்விருவகை விலங்குகளிலும் மாறு படுவதைக் காணலாம். கண்டமமைப்பிகளில் (வளையமைப்பி களில்) கண்டமமைப்பு முழுநிலையில் (உடல் சிறு கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்படுவதுடன், ஒவ்வோர் உறுப்புமண்டலமும், நடுப்

படலமும் (mesoderm) கண்டமமைப்பால் பாதிக்கப்படுதல்) காணப்படுகின்றது. மாறாக, முதுகுநாணிகளில் வளையமைப்பு முழுமையாகக் (உடல் கண்டங்களைக் கொண்டில்லாமை; நடுப்படலம் முழுவதும் கண்டமமைப்பால் பாதிக்கப்படாமை; நரம்புகள் போன்ற சில உறுப்புகள் மட்டுமே கண்டமமைப்பால் பாதிக்கப்படுவது) காணப்படுவதில்லை. இது தவிர, வளையமைப்பிகள் முதுகுநாணிகளின்று பின்வரும் இயல்புகளில் மாறுபடுகின்றன.

(i) கண்டமமைப்பிகளில் நரம்புநாண் உணவுக் குழாய்க்குக் கீழாக உடலின் வயிற்றுப் பக்கத்திலும், ஜோடியாகவும், உள் வெற்றிடம் இன்றியும், ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஜோடியாக அமைந்த நரம்பு முடிச்சுகளையும் (ganglia) கொண்டு அமைந்துள்ளது. முதுகுநாணிகளில் இது உணவுக்குழாயிற்கு மேலாக உடலின் முதுகுப் பகுதியில் ஒற்றுறையாக உள்வெற்றிடம் கொண்டு நரம்பு முடிச்சுகளற்றதொன்றாக இருக்கின்றது.



படம் 10—கண்டமமைப்பிகளில் உடலமைப்பு

→ முன்முனை + முதுகுப்புறம் — வயிற்றுப்புறம்

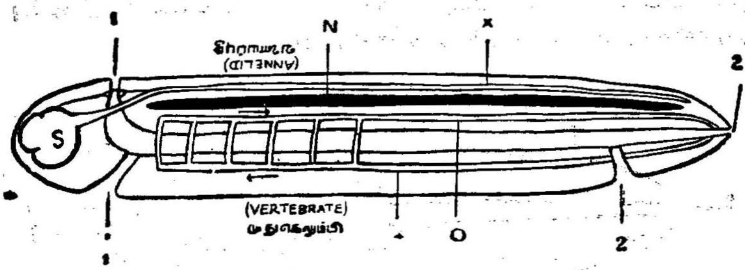
1. மலப்புழை ; 2. உணவுப்பாதை ; 3. மேல் குருதிக் குழாய் ; 4. முனை 5 வாய் 6. கீழ்குருதிக் குழாய் 7. நரம்புமுடிச்சுகளை உடைய நரம்புநாண்.

(ii) வளையமைப்பிகளிலும் முதுகுநாணிகளிலும் நீண்ட குருதிக் குழாய்கள் இரண்டு முறையே உணவுக் குழாயின் மேலாகவும் கீழாகவும் அமைந்துள்ளன. இவ்விரு குருதிக் குழாய்களும் உடலின் முன்பகுதியில் உணவுக் குழாயிற்குப் பக்க வாட்டத்தில் அமைந்த சில ஜோடிச் சிறிய குருதிக் குழாய்களால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. வளையமைப்புடலிகளில், குருதி, மேற் குருதிக் குழாயில் உடலின் பின்முனையினின்று முன்முனை நோக்கியும், கீழ்க்குழாயில் முன்முனையினின்று பின்முனை நோக்கியும், இணைப்புக் குழாய்களில் மேலிருந்து கீழாகவும் பாய்ந்து, குருதி ஓட்டம் நடைபெறுகிறது. முதுகுநாணிகளில் குருதி குருதிக் குழாய்களில் மேற் குறிப்பிட்ட முறைக்கு நேர்மாறாகப் பாய்ந்து

(மேற் குருதிக் குழாயில் உடலின் முன்முனையினின்று பின்முனை நோக்கியும், கீழ்க் குருதிக் குழாயில் பின்முனையினின்று முன் முனை நோக்கியும், இணைப்புக் குழாய்களில் கீழிருந்து மேலாகவும்) குருதி ஓட்டம் நடைபெறுகின்றது.

(iv) வளையப் புழுக்களினின்று தோன்றியவை என்ற கொள்கை

முதுகுநாணிகளில் சைக்குளோஸ்டோம்கள் என்னும் தாடையற்ற, தலையமைப்புள்ள மீன்போன்ற விலங்குகள் உள்ளன. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் அம்மோசீடஸ் (ammocoetus) என்ற லார்வா உள்ளது. இது ஆம்பியாக்சஸ் என்ற தலையிலி முதுகுநாணியை ஒத்துள்ளது. மேல்கீழாக மாற்றப்பட்ட ஒரு வளையப்புழு இவ்விரு முதுகுநாணிகளையும் ஒத்துள்ளது. இதைக் கீழுள்ள படம் தெற்றென விளக்கும்.



படம் 11—வளையப்புழுவினின்று முதுகெலும்பி தோன்றல்

நூல் நேராக உள்ளபொழுது வளையப்புழுவின் அமைப்பையும், தலைகீழாக உள்ளபொழுது முதுகெலும்பியின் அமைப்பையும் காணலாம்

1. வாய்; 2. மலப்புழை; S. மூளை;

× நரம்புநாண் N முதுகுநாண் + முன்முனை — பின்முனை

நூல்நேராக உள்ளபொழுது: O கீழ்க்குருதிக் குழாய்
÷ மேல் குருதிக்குழாய்

நூல் தலைகீழாக உள்ளபொழுது: O கீழ்குருதிக் குழாய்
÷ கீழ்க் குருதிக் குழாய்

⇆ குருதிக் குழாய்களின் குருதியின் ஓட்டத்தைக் குறிக்கின்றன.

இவை மூன்றிலும் உணவுக் குழாய் நேராகவும், மிகவும் சாதாரணமாகவும் உள்ளது. வாயும், மலத்துளையும் கீழ்ப்பக்கமாக முறையே உடலின் முன்முனைக் கருகிலும் பின்முனைக் கருகிலும் அமைந்துள்ளன. இந்த மேல்கீழாக மாற்றப்பட்ட வளையப் புழுவில், முதுகுநாணிகளில் உள்ளது போன்று நரம்பு நாண் உணவுக் குழாயிற்கு மேலாக உடலின் மேல்பக்கத்திலும், குருதிக் குழாய்களில் குருதி ஓட்டமும் இருக்கும். ஆனால், இதில்

வாயும், மலப்புழையும் உடலின் முதுகுப்புறத்தில் அமைந்து காணப்படும். முதுகுநாணிகளில் இத்துளைகள் வயிற்றுப் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. இவ்வொவ்வா நிலையைப் போக்க, இக் கொள்கைப் பிடிப்புள்ள விலங்கியலார் இம்மேல்கீழாக மாறிய ஒட்டுப்புழுவில் இத்துளைகள் மறைந்து, வயிற்றுப்புறத்தில் புதிதாக, முறையான வாயும் மலப்புழையும் உண்டாயின என்பர். நடக்க இயலாத இப் பல்வேறு மாற்றங்களை ஒப்புக்கொண்டாலும், ஒட்டுப்புழுக்களினின்று முதுகுநாணிகள் தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்ற கொள்கையை ஏற்றுக்கொள்ளாதவாறு பின்வரும் காரணங்கள் செய்கின்றன.

(i) முதுகுநாணிகளில் உள்ள முதுகுநாண் என்னும் உறுப்புக்குச் சமமாக உறுப்பு ஏதும் வளையப்புழுக்களில் கிடையாது.

(ii) முதுகுநாணிகளில் உள்ள செவுள்கள் என்ற சுவாச உறுப்புகளுக்குச் சமமாக உறுப்பு ஏதும் வளையப்புழுக்களில் கிடையாது. இவ்விரு இயல்புகளும் மிகக் கீழான நிலையில் உள்ள முதுகுநாணிகளிலும் காணப்படுகின்றன. எனவே, இக் கொள்கையும் விலங்கியலாருக்கு ஏற்புடையதாயில்லை.

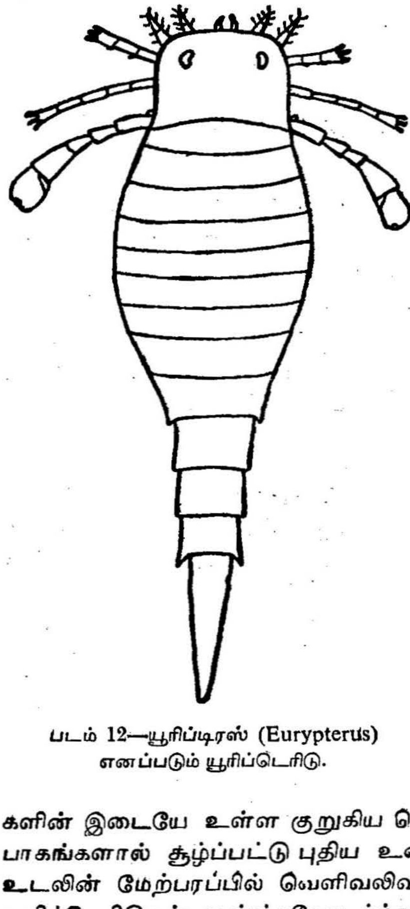
(iii) அராக்கினிடுகளினின்று தோன்றின என்ற கொள்கை

இக் கொள்கையைப் பேட்டன் (Patten) போன்றோர் பரிந்துரைத்தனர். மிகத் தொன்மையான யூரிப்டெரிடுகள் (eurypterids) என்ற நீர்வாழ் அராக்கினிடுகள் வாழ்ந்தன. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் (ostracoderms) என்ற தலையமைப்பு கொண்ட முதுகுநாணிகள் (முதுகெலும்பிகள்) இக்காலத்தில் நீரில் வாழ்ந்தன. இவ்விரு வகை விலங்குகளிலும் கடினமான வெளிவலிவுக் கூடு உடலைச் சுற்றிலும் வெளிப்புறத்தில் (குறிப்பாக முதுகுப் புறத்தில்) இருந்தது. மேலெழுந்தவாரியான இவ்வொற்றுமையைக் கொண்டு, யூரிப்டெரிடுகளினின்று ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் உண்டாயின என்பர். பின்வரும் மறுப்புகளை இக் கொள்கை தெளிவு செய்யத் தவறுவதால் இக் கொள்கையையும் எவரும் ஏற்பதில்லை.

(i) யூரிப்டெரிடுகளில் காணப்பட்ட ஒட்டு இணையுறுப்புகளுக்கு (jointed appendages) ஒப்பான இணையுறுப்புகள் முதுகுநாணிகளில் இல்லை.

(ii) இவைகளில் நரம்புநாண் உடலின் கீழ்ப்பக்கத்தில் உணவுக்குழாய்க்குக் கீழாக நரம்பு முடிச்சுகளைக் கொண்டதாக இருந்தது. முதுகுநாணிகளில் உள்ளது போன்ற நரம்புநாண் பெற வேண்டின், யூரிப்டெரிடுகள் மேல் கீழாக மாறின என்ற கொள்கையை ஏற்கவேண்டும். இதை ஏற்பின், இக் கொள்கையயின்

மையக் கருத்து (யூரிப்டெரிடுகளிலும் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களிலும் வெளிவலிவுக்கூடு உடலின் முதுகுப்புறத்தில் உள்ளது என்ற ஒற்றுமை) அடி பட்டுவிடும். ஏனெனில், மேல்கீழாக மாறிய இவற்றில் உடலின் முதுகுப்புறத்தில் உள்ள வலிவுக்கூடு வயிற்றுப் பக்கம் வந்து விடும்.

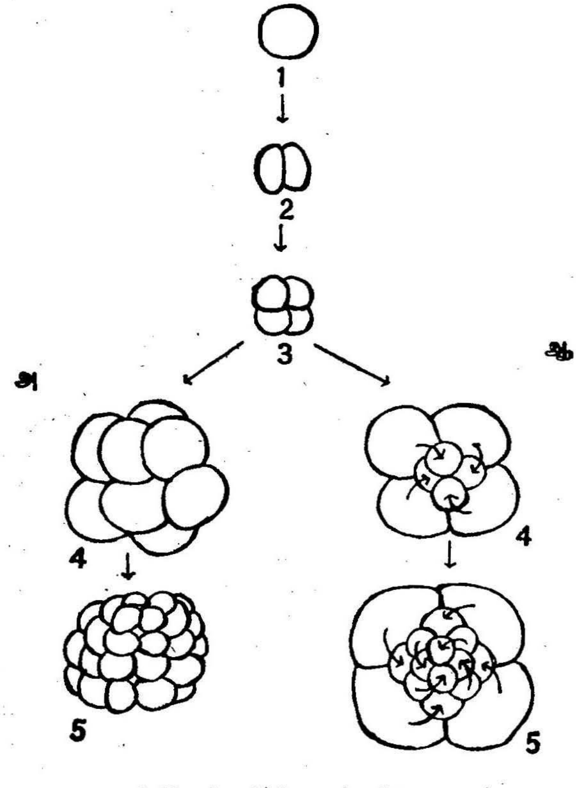


படம் 12—யூரிப்டிரஸ் (Eurypterus) எனப்படும் யூரிப்டெரிடு.

(iii) இவைகளில் கீழ்நிலை முதுகுநாணிகளின் உறுப்புகளுக்கு ஈடான (முதுகு நாண், செவுள்கள் போன்ற) உறுப்புகள் இல்லை.

இக் கொள்கையைப் பரிந்துரைக்கும் பிறிதொரு சாரார் முதுகுநாணிகள் இவைகளின்று பின்வரும் முறையில் தோன்றியிருக்கலாம் என்பர். இம்முறையில் யூரிப்டெரிடுகள் மேல்கீழாக மாறாமல் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களைத் தந்தன எனக் கொள்ளப்படுகின்றது. இவற்றின் நரம்பு நாண்கள் மேலே உள்ள உணவுக் குழாயைச் சூழ்ந்து முதுகுநாணிகளில் உள்ளது போன்று நரம்பு நாணைக் கொடுக்க, கால்களின் இடையே உள்ள குறுகிய வெற்றிடம், கால்களின் அடிப்பாகங்களால் சூழ்ப்பட்டு புதிய உணவுக் குழாயைக் கொடுக்க, உடலின் மேற்பரப்பில் வெளிவலிவுக் கூட்டைக் கொண்டிருந்த யூரிப்டெரிடுகள் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களாக மாறின என்று விவரிக்கப்படுகின்றது. இம்முறை, யூரிப்டெரிடுகள் மேல் கீழாக மாறி ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களைத் தந்தன என்பதில் உள்ள சங்கடங்களைப் போக்க வகை செய்கின்றனவேயன்றி வேறு சில புதிய இடர்பாடுகளைப் (எவ்வாறு உணவுக்குழாய் நரம்பு நாணாக மாற இயலும் என்பது போன்றவற்றைப்) புகுத்தி இக் கொள்கையை ஒப்புக்கொள்ள முடியாததாகவே செய்கின்றது.

வளையமைப்பிகள் முதுகுநாண்களினின்றும் மேலே கூறப்பட்ட உடலமைப்பியல்புகளில் மட்டுமின்றி பின்வரும் கருவியல் (embryology) இயல்புகளிலும் மாறுபடுகின்றன.



படம் 13—பிளவிப்பெருகல்—இருவகைகள்

அ. முறையற்ற பிளவிப்பெருகல் ஆ. சுருள் பிளவிப்பெருகல்

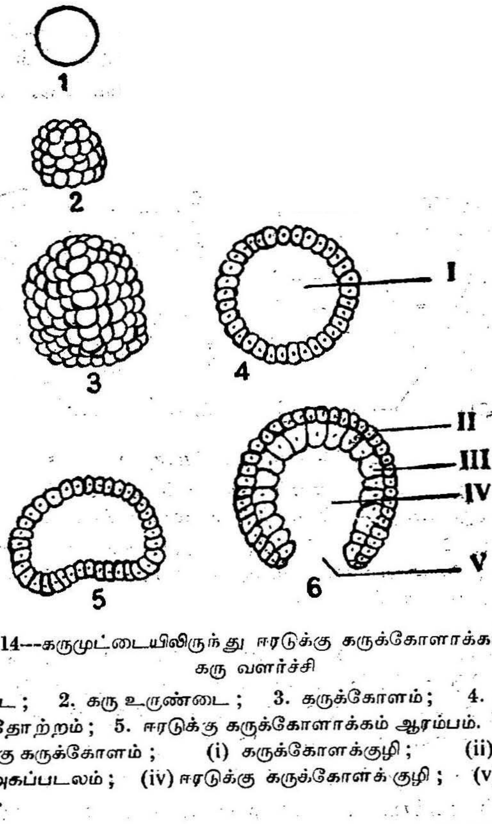
1. கருமுட்டை; 2. இருசெல் நிலை; 3. நான்கு செல்நிலை; 4, 5. செல்களின் அமைவு.

(i) கருவளர்ச்சியில் ஏற்படும் முக்கிய நிகழ்ச்சிகளை வளையமைப்பிகளிலும் முதுகுநாணிகளிலும் அறிய முற்படுவோம். ஒரு செல்லால் ஆன கருமுட்டை பல செல்களைக் கொண்டதாக மாறுகின்றது. இதற்குப் பிளவிப்பெருகல் (cleavage) என்று பெயர். இச் செல்கள் தோன்றும்போது சுருள் வரிசையாக ஒன்றன்பின் ஒன்ருகக் குறிப்பிட்ட கிரமத்தில் அமைகின்றன

இத்தகு பிளவிப் பெருகல், சுருள் (spiral) பிளவிப் பெருகல் எனப்படும். மேலும் அவைகள் இறுதியில் இன்னின்ன உறுப்புகளாக உருவெடுக்கும் என்பதையும் அறுதியிட்டுக் கூறலாம். இவ்வகையில், பிளவிப்பெருகல் தீர்மானிக்கப்பட்ட (determinate) பிளவிப்பெருகல் எனப்படும். அதாவது, வளையமைப்பிகளில் தீர்மானிக்கப்பட்ட, சுருள் பிளவிப் பெருகல் காணப்படுகின்றது. முதுகுநாணிகளில் காணப்படும் பிளவிப் பெருகல் இதற்கு நேர் மாறானது. பிளவிப்பெருகலால் உண்டாகும் செல்கள் குறிப்பிட்ட கிரமத்தில் அமைவதில்லை. எனவே, பிளவிப் பெருகல் முறையற்ற (irregular) பிளவிப்பெருகல் எனப்படும். மேலும், இத்தகு பிளவிப் பெருகலில் உண்டாகும் செல்களின் இறுதி முடிவு குறித்து (அவைகள் எந்த உறுப்புகளைக் கொடுக்கும் என்பது குறித்து ஒன்றும் கூற இயலாது. இக்குணம் குறித்துப்பிளவிப்பெருகல் தீர்மானிக்க இயலா (indeterminate) பிளவிப் பெருகல் எனப்படும். அதாவது, முதுகுநாணிகளில் தீர்மானிக்க இயலாத, முறையற்ற பிளவிப்பெருகல் காணப்படுகின்றது.

(ii) கருவளர்ச்சியில் பிளவிப் பெருகலுக்குப் பின் ஏற்படும் முக்கிய நிகழ்ச்சிகளுள் ஒன்று கருவில் மூலப்படலங்கள் தோன்றுவதாகும். பிளவிப்பெருகல் கருமுட்டையைப் பல செல்களைக் கொண்டதாக மாற்றுகின்றது. இச்செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருக்கமாக அமைந்து உள்ளிடமற்ற ஓர் உருண்டைபோன்று, உள்ளன. கருவின் இந்நிலைக்கு கரு உருண்டை (morula) என்று பெயர். பிறகு, கரு உருண்டையின் நடுவில் உள்ள செல்கள் வெளிப்பக்கம் ஊர்ந்து, உள்ளிடம் ஒன்றை கரு உருண்டையினுள் தோற்றுவிக்கின்றன. வெளிப்பக்கம் ஊர்ந்த செல்கள் ஒருசெல் கனம் உள்ள உறையாக மாறுகின்றன. கருவின் தற்போதய பந்துபோன்ற நிலைக்குப் கருக்கோளம் (blastula) என்று பெயர். இதனுள் உள்ள உள்ளிடம் கருக்கோளக்குழி (blastocoel) எனப்படும். கரு உருண்டை கருக்கோளமாக மாறுவதற்குக் கருக்கோளாக்கம் (blastulation) என்று பெயர். ஒருசெல் தடிமன் உள்ள உறையைக் கொண்ட கருக்கோளம் இரு மூலப் படங்களைக் கொண்டதாக மாறுகின்றது. கருவின் இந் நிலைக்கு ஈரடுக்கு கருக்கோளம் (gastrula) என்று பெயர். இதனுள் உள்ள உள்ளிடம் ஈரடுக்கு கருக்கோளக் குழி (gartrocoel) எனப்படும். இக் குழி ஒரு துளை வழியாக வெளித்தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இதற்கு கருக்கோளத் துளை (blastopore) என்று பெயர். ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் சுவர் இரு மூலப் படலங்களைக் கொண்டுள்ளது. வெளியில் உள்ளது புறப்படலம் (ectoderm) என்றும், இதனடியில் உட்பக்கம் உள்ளது அகப்படலம் (endoderm) என்றும்

வழங்கப்படும். அகப்படலம் ஈரடுக்கு கருக்கோளக் குழியைச் சூழ்ந்திருக்கும். இக்குழியும், இப்படலமும் பின்பு உணவுக் குழாயாக மாறும். கருக்கோளம், ஈரடுக்கு கருக்கோளமாக மாறுவதற்கு ஈரடுக்கு கருக்கோளாக்கம். (gastrulation) என்று பெயர். இது வளையமைப்பிகளிலும் முதுகுநாணிகளிலும் பின்வருமாறு நிகழ்கிறது.



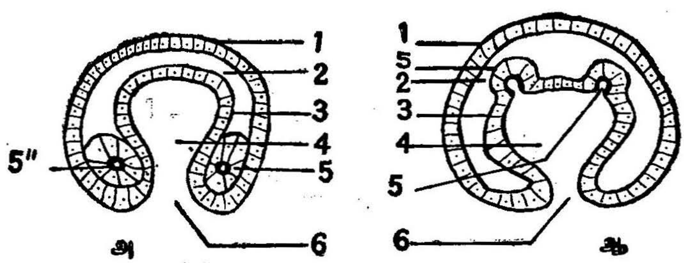
படம் 14—கருமுட்டையிலிருந்து ஈரடுக்கு கருக்கோளாக்கம் வரை கரு வளர்ச்சி

1. கருமுட்டை; 2. கரு உருண்டை; 3. கருக்கோளம்; 4. கருக்கோளின் வெட்டுத்தோற்றம்; 5. ஈரடுக்கு கருக்கோளாக்கம் ஆரம்பம். 6. ஈரடுக்கு கருக்கோளம்; (i) கருக்கோளக்குழி; (ii) புறப்படலம்; (iii) அகப்படலம்; (iv) ஈரடுக்கு கருக்கோளக் குழி; (v) கருக்கோளத் துளை.

வளையமைப்பிகளில் கருக்கோளத்தின் சுவரினின்று ஓரிடத்தில் அல்லது பல இடங்களினின்று செல்கள் நீங்கி உட்பக்கம் சென்று, பின்பு ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்து ஓர் உறையைக் கொடுக்க, தற்பொழுது கருவின் சுவர் இரண்டு மூலப் படலங்களைப் பெற்று ஈரடுக்கு கருக்கோளமாக மாறுகிறது. இத்தகு ஈரடுக்கு கருக்கோளாக்கம் உள் ஊர்தல் (immigration) எனப்படும்.

முதுகுநாணிகளில் ஈரடுக்கு கருக்கோளாக்கம் இம்முறையில் உண்டாவதில்லை. கருக்கோளத்தின் சுவர் ஓர் இடத்தில் சிறிது சிறிதாக உள்நோக்கி நகர இறுதியில் இரு மூலப்படலங்களைக் கொண்ட ஈரடுக்கு கருக்கோளமாகக் கரு மாறுகின்றது. இத்தகு ஈரடுக்கு கருக்கோளாக்கம் உள்ளிழுத்தல் (invagination) எனப் படும்.

(iii) கரு பின்னும் வளர்ச்சியுறும்போது நடுப்படலமும் (mesoderm) சீலாமும் உண்டாகின்றன. இவைகளின் தோற்றம் ஒன்றுடன் ஒன்று மிக்க தொடர்புடையனவாகும். ஏனெனில் சீலாம் நடுப்படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது.



படம் 15—சீலாம் உண்டாதல்

அ. சைசோசில் எனப்படும் சீலாம் உண்டாதல்

ஆ. என்டிரோசில் எனப்படும் சீலாம் உண்டாதல்

1. புறப்படலம்; 2. கருக்கோளக் குழி; 3. அகப்படலம்; 4. ஈரடுக்கு கருக் கோளக்குழி; 5. நடுப்படலம்; 6. கருக்கோளத் துளை 5′. என்டிரோசீல் சீலாம்; 5″. சைசோசில் சீலாம்.

வளையமைப்பிகளில் நடுப்படலம் பலவிதங்களில் தோன்றுவதுடன் முதலில் உள்ளிடமற்ற குவியலாகக் கருவின் உணவுக் குழாயின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் காணப்படும். பிறகு, ஒவ்வொரு குவியலின் நடுவில் சிறிய உள்ளிடம் உண்டாகி, விரிந்து நடுப் படலத்தைத் தோற்றுவிக்க, உள்ளிடம் சீலாமாக மாறுகின்றது. இம்முறையில் உண்டான சீலாம் சைசோசீலஸ் (schizocoelous) சீலாம் எனப்படும்.

முதுகுநாணிகளில் நடுப்படலமும் சீலாமும் இதற்கு நேர் மாறான முறையில் உண்டாகின்றன. இவைகளில், கருவின் சுவரில் உள்ள அகப்படலத்தில் (அதாவது உணவுக் குழாயின் சுவர்) மேற்புறத்தில், பக்கவாட்டத்தில் இரு அரை வட்டமான குழாய்கள் பக்கத்தொன்ருக தோன்றுகின்றன. பின்பு, இவைகள் அகப்படலத்துடன் உள்ள தொடர்பைத் துண்டித்துக்கொண்டு

குழாய்கள் போன்று காணபபடுகின்றன. ஒவ்வொரு குழாயும் கீழ் நோக்கியும் மேல் நோக்கியும் வளர்ந்து ஒன்றுடன் ஒன்று இணைகின்றன. இவற்றின் உள்ளிடம் சீலாமாகவும், சுவர்கள் (வெளிச் சுவர், உட்சுவர் ஆகியன) நடுப்படலமாகவும் மாறுகின்றன. இவ்வழியில் உண்டாகும் சீலாம் என்டிரோசீலஸ் (enterocoelous) சீலாம் எனப்படும். இத்தகு சீலாமின் சிறப்பியல்பு இது ஆரம்பத்தில் உணவுக்குழாயினுள் உள்ள உள்ளிடத்துடன் தொடர்பு கொண்டிருப்பதாகும்.

(iv) ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் கருக்கோளத்துளை வளையமைப்பிகளில் முதிர்ந்த விலங்கின் வாயாகவும், முதுகுநாணிகளில் முதிர்ந்த விலங்கின் மலத்துளையாகவும் மாறுகின்றது

(v) பல வளையமைப்பிகளின் (குறிப்பாக வளையப்புழுக்களின்) வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் தன்னிச்சையாகத் திரியும் இளம் பருவமான டுரோகோஃபோர் (trochophore) லார்வா உள்ளது. இதன்மீது குறுக்குவாக்கில் அமைந்த குறு இழைப் பட்டைகள் (ciliary bands) உள்ளன. ஒருசில கீழ்நிலை முதுகு நாணிகளின் (பலனோகிளாசஸ் போன்றவற்றில்) வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் லார்வா உள்ளது. இது நீண்ட வாக்கில் உள்ள குறு இழைப் பட்டைகளைக் கொண்டுள்ளது.

கருவளர்ச்சி முறையில் காணப்படும் ஒற்றுமைகளே இரு வேறு விலங்குகளுக்கிடையே உள்ள உறவின் நெருக்கத்தைத் தெற்றெனவும், அறுதியிட்டும் காட்டுவனவாகும். அதாவது வெவ்வேறு கரு வளர்ச்சி முறைகளைக் கொண்ட இரு விலங்குகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கிய உறவு கொண்டிரா. மேலே விவரிக்கப்பட்ட ஐந்து கருவளர்ச்சி நிகழ்ச்சிகளும் வளையமைப்பிகள் முதுகுநாணிகளுடன் (இவற்றின் வளர்ச்சி முறைகள் ஒன்றுக்கொன்று முரண்பட்டதாகவும் நேர் மாருகவும் இருப்பதால்) உறவு கொண்டன அல்ல என்பதைப் புலப்படுத்துகின்றன. எனவே, வளையப்புழுக்களினின்றும், அராக்கினிடுகள் அல்லது வேறு வகை ஒட்டுக்காலிகளினின்றும் முதுகுநாணிகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்ற கொள்கைகளையும் விலங்கியல் ஆய்வாளர்கள் ஒப்புக்கொள்வதில்லை.

முள்தோலிகளினின்று தோன்றின என்ற கொள்கை

முள்தோலிகள் முதுகுநாணிகள் போன்று மூன்று மூலப் படலங்களையும் என்டிரோசீலஸ் சீலாமையும் கொண்ட உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தாலும், அவற்றின் பிற உடற் சிறப்பியல்புகளால் (ஆரச் சீரமைப்பு கொண்டு வளையமைப்பு அற்ற

உடல், முதுகுநாண்களுக்குரிய முதுகுநாண், செவுள்கள், நரம்பு நாண், குருதி ஓட்ட மண்டலம் ஆகியன இல்லாமலிருத்தல், நீரோட்ட மண்டலம் (water vascular system) போன்ற தனித் தன்மை வாய்ந்த உறுப்புகளைக் கொண்டிருத்தல் ஆகியன) அவைகள் முதுகுநாணிகளுடன் தொடர்பற்றன என்று எண்ணத் தூண்டும். ஆனால், அவற்றின் உடலமைப்பையும், கரு வளர்ச்சி இயல்புகளையும் கூர்ந்து நோக்கின் பின்வரும் ஒற்றுமைகள் புலனாக இது தவறான கருத்து என்பதும், அவைகள் மிக் மிக நெருக்கமான உறவை முதுகுநாணிகளுடன் கொண்டுள்ளன என்பதும் புலனாகும்.

(i) முள்தோலிகளில் இளம்பருவமான லார்வா இருச் சமச் சீரமைப்பு கொண்ட உடலைக் கொண்டுள்ளது. இங்ஙனமாயின், முதுமைப் பருவத்தில் ஆரச் சீரமைப்பு கொண்ட உடல் ஏன் காணப்படுகிறது ? சுறுசுறுப்பான இயக்கம் உள்ள விலங்குகள் யாவும் இருச் சமச்சீரமைப்புகொண்ட உடலைக்கொண்டிருக்கும். இயக்கமற்று நிலைத்து வாழும் விலங்குகளில் (சான்றாகக் குழியுடலிகள்) ஆரச் சீரமைப்பு கொண்ட உடலே காணப்படும். இது விலங்கியலாரின் ஒருமித்த முடிவு. லார்வா, இயக்கம் (locomotion) மிகுந்தது; முதுமைப் பருவம் நிலைத்து வதியா விட்டாலும் இயக்கத்தை மிகவும் குறைவாகவே கொண்டது. எனவே, இவைகள் வெவ்வேறான உடலமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அதாவது, முள்தோலிகள் முதுமையில் நிலைத்து வாழும் வாழ்க்கைக்கொப்ப, லார்வாவில் உள்ள இருச் சமச் சீரமைப்பு கொண்ட உடலமைப்பை விடுத்து ஆரச் சமச்சீரமைப்பு உள்ள உடலைக் கொண்டது என்பதாகும். எனவே, முள்தோலிகளின் (முதுமைப்பருவ) உடல் ஆரச் சீரமைப்பை இரண்டாந்தர நிலையிலேயே கொண்டுள்ளது.

(ii) இவைகளில் சீலாம் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. இதுபோன்றே முதுகுநாணிகளிலும் சீலாம் அமைந்துள்ளது. முதுகுநாணிகளில் மூன்று பிரிவுகளும் கருவின் உணவுக் குழாய்ச்சுவரினின்று (அகப்படலத்தினின்று) தோன்றுகின்றன. முள்தோலிகளில் முதற்பகுதி மட்டுமே இப்படலத்தினின்று தோன்றுகின்றது. முதுகுநாணிகளில் நடுப்பகுதி சீலாம், பின்பகுதி சீலாமுடன் அதிகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. மாறாக, முள்தோலிகளில் நடுப்பகுதி சீலாம் முன்பகுதி சீலாமுடன் அதிகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவ்விரு பிரிவு சார்ந்த விலங்குகளும் மிகமிக நெருங்கிய தொடர்புள்ளனவே. பின் ஏன் இந்த வேறுபாடுகள் ? முள்தோலிகள் முதுகுநாணிலிப் பைலங்களுள் ஒன்றாகும். முதுகுநாணிலிகளுக்கும் முதுகுநாணிகளுக்

கும் வேறுபாடுகள் காணப்படுவது இயற்கையே. மேலும், முள் தோலிகளுக்கும், முதுகுநாணிகளுக்கும் உள்ள உறவு, எந்த இரு முதுகுநாணிகளின் பிரிவுகளைச் சார்ந்த விலங்குகளுக்குள் இருப்பதைவிட குறைவானது என்பதால் இதுபோன்ற வேறுபாடுகள் இல்லாமல் இருப்பதற்கில்லை. மேலும், இவ்வேறுபாடுகள் அதிக முக்கியம் வாய்ந்தவையும் அல்ல.

(iii) இவைகளில் சில நரம்புகள் மேற்தோலினின்று தோன்றி, பின்பு அதனின்று நீங்கி உடலின் உட்புறத்தை அடைகின்றன. இம்முறையில்தான் முதுகுநாணிகளிலும் நரம்பு நாண் உண்டாகின்றது.

(iv) இவைகள் முதுகுநாணிகளில் காணப்படும் கருவளர்ச்சி இயல்புகள் அனைத்தையும் (தீர்மானிக்க இயலா முறையற்ற பிளவிப்பெருகல்; நடுப்படலம் அகப்படலத்தினின்று தோன்றல்; என்டிரோசீலஸ் சீலாம்; பிளாஸ்டுலாந்துளை மலத்துளையாக மாறல் ஆகியன) கொண்டிருக்கின்றன.

மேலும் சீலாம் உள்ள முகுது நாணிலிபைலங்களுள், முள் தோலிகள்தான் முதுகுநாணிகளுடன் மிக நெருங்கிய உறவு கொண்டுள்ளன என்பதுடன், இவைகள் தாம்வால் முதுகுநாணிகள் தவிர ஏனைய முதுகுநாணிகளின் பிரிவுகள் அனைத்துடனும் (முதுகெலும்பிகள், தலைமுதுகுநாணிகள், அரை முதுகுநாணிகள் ஆகிய பல்வகை முதுகுநாணிகளுடன்) நெருக்கமான உறவு கொண்டுள்ளன. முள்ளுடலிகள் பின்வரும் இயல்பில் தலை முதுகு நாணிகளை ஒத்துள்ளன. முள்தோலிகளின் லார்வாவில் உடலின் வயிற்றுப்புறத்தில் மையமாக இருக்கும் வாய் நகர்ந்து இடது பக்கத்தில் அமைகின்றது. முதுகுநாணிகளுள் தலைமுதுகுநாணிகளில் (ஆம்பியாக்சில்) வாய் இடது பக்கத்தில் உள்ளது. ஆனால் இதில் வாய் வயிற்றுப்புற மையத்திலிருந்து நகர்வதால் ஏற்பட்டதல்ல. இளம்பருவ முதலே இந்த அமைப்பை வாய் பெறுகின்றது. இவ்வாறு வாய் அமைப்பில் ஒரு சிறிது வேற்றுமை இருப்பினும், இரு பிரிவுகளும் இடது பக்கத்தில் வாயைக் கொண்டிருப்பதில் ஒத்திருக்கின்றன. இவ்வித வாயமைப்பு சீலாம் உள்ள எந்த விலங்கிலும் அல்லது வேறு பிரிவைச் சார்ந்த எந்த விலங்கிலும் காணப்படவில்லை. முள்தோலிகள், இளம்பருவத்தில் வாயை வயிற்றுப்புறத்தில் மையமாகக் கொணடுள்ளன. இளம்பருவமான லார்வா தன்னிச்சையான இயக்கத்தையும் இருச் சமச்சீரமைப்பு உடலையும் கொண்டுள்ளது. இது உருமாறும்போது வாய் இடதுபக்கத்திற்கு நகருகின்றது. இதுபோல் பிற உறுப்புகளிலும் இடமாற்றம் நிகழ்கின்றது. முதிர்ந்த விலங்கு ஆரச்

சீரமைப்புள்ள உடலைக்கொண்டு சுமாராகவே இயங்கும் தன்மையுள்ளது. வாய் இடம் மாறி அமையும்போது நிகழும் இம்மாற்றங்கள் விலங்கின் வாழ்க்கை முறையையோ, அதன் உடல் உறுப்புகள் அமைந்துள்ள விதத்தையோ சார்ந்தனவாக இருக்கலாம் என் எண்ண இடமளிக்கின்றது. இது எதையும் சாராத தனித்த இயல்பு என்பதைக் காண்போம்.

ஆம்பியாக்சஸ் சுமாரான இயக்கம் உள்ள இருச் சமச் சீரமைப்பு உள்ள உடலைக் கொண்டுள்ளது. முள்தோலிகள் சுமாரான இயக்கம் உள்ள ஆரச் சீரமைப்பு உள்ள உடலைக் கொண்டுள்ளன. சுமாரான இயக்கம் உள்ள பிற விலங்குகளில் (பிராகியோபாடுகள், வால் முதுகுநாணிகள் ஆகியவற்றில்) இந்த இயல்வு இல்லை. ஆரச் சீரமைப்பு உள்ள உடலைக் கொண்ட பிற விலங்குகளில் (குழியுடலிகளில்) இவ்வியல்பு இல்லை. சமச் சீரமைப்பு உள்ள உடலைக் கொண்ட பிற விலங்குகளிலும் இவ்வியல்பு காணப்படுவதில்லை. எனவே, இத்தகு இடப்பக்க வாயமைப்பு எதையும் சாராத இயல்பாகத் தோன்றுகிறது. இவ்வியல்பு தனித்த ஒன்றானதாலும், வேறு விலங்குகளில் காணப்படாமல் இவ்விரண்டு பிரிவுகளில் (முள்தோலிகள், தலை முதுகுநாணிகள்) மட்டுமே இவ்வியல்பு காணப்படுவதாலும், இவ்வியல்பு கொண்ட தொன்மையான ஒரு விலங்கினிடம் இவைகள் உறவு கொண்டிருந்திருக்கலாம் என ஊகிக்கலாம்.

முதுகுநாணிகளில் முள்தோலிகளில் மட்டுமே நடுப்படலத்தினின்று தோன்றிய உள் வலிவுக்கூடு உள்ளது. இதுபோன்ற வலிவுக்கூடு முதுகுநாணிகளான முதுகெலும்பிகளில் மட்டுமே உள்ளது. இவ்வாறு முள்தோலிகள் முதுகெலும்பிகளையும் (மேநிலை முதுகுநாணிகளையும்) ஒத்துள்ளன. வேறு எந்தப் பிரிவைச் சார்ந்த முதுகுநாணிலிகளும் இவ்வாறு முதுகெலும்பிகளின் இவ்வியல்பையையோ, வேறு ஓர் இயல்பையோ கொண்டில.

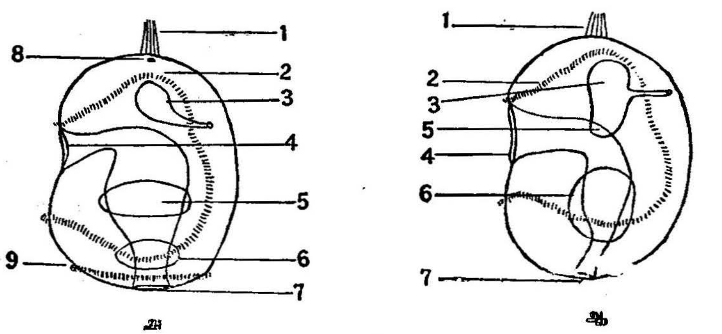
முள்தோலிகள் பின்வரும் இயல்புகளில் அரை முதுகுநாணிகளை ஒத்துள்ளன.

(i) முள்தோலிகளில் தோலுடன் தொடர்புள்ள நரம்புவலை (nerve plexus) உள்ளது. இதுபோன்ற ஒரு நரம்பு வலை அரை முதுகுநாணிகளிலும் உள்ளது. உடலின் முன்பகுதியில் முதுகுப்புறத்தில் இந்த நரம்பு வலை தோலினின்று விடுபட்டுச் சுருண்டு நரம்பு நாணாக மாறுகிறது. இது முள்தோலிகளில், நரம்பு வலையினின்று சில நரம்புகள் உண்டாகும் விதத்தை ஒத்துள்ளது

(ii) முள்தோலிகளில் உள்ள சில புரதங்கள் (proteins) அரை முதுகுநாணிகளில் உள்ள புரதங்களை ஒத்துள்ளன. உறவு கொண்ட விலங்குகளில் ஒத்த புரதங்கள் உள்ளன என்பது விலங்கியலாரின் முடிவு.

(iii) விலங்குகளின் தசைகளில் அவைகளின் இயக்கத்திற்கு வேண்டிய சக்தியைக் கொடுக்கும் பாஸ்பரஸ் கூட்டுப் பொருள்கள் உள்ளன. முதுகுநாணிலிகளில் இக்கூட்டுப்பொருள் ஆர்ஜினைன் பாஸ்பேட்டு (arginine phosphate) ஆகும். முதுகுநாணிகளில், இது கிரியாடைன் பாஸ்பேட்டு (creatine phosphate) ஆகும். அரை முதுகுநாணிகளிலும், முள்தோலிகளிலும் இவ்விரு கூட்டுப் பொருள்களும் உள்ளன.

(iv) இவ்விரு வகை விலங்குத் தொகுதிகளிலும் தன்னிச்சையாகத் திரியும் இளம் பருவமான லார்வா உள்ளது. முள்தோலிகளில் ஆரிகுலேரியா (auricularia) [பைபின்னேரியா (bipinnaria) போன்ற பிறவகை லார்வாக்களும்] லார்வா உள்ளது. அரை



படம் 16

அ. டார்னேரியா லார்வா (அரை முதுகுநாணியின் லார்வா)
ஆ. ஆரிகுலேரியா லார்வா (முள்தோலியின் லார்வா)

1. முனைக்கட்டு (Apical Tuft) ; 2. நீளவாக்கு குறுஇழைப்பட்டை ; 3. சீலாம் (முதல் பகுதி); 4. வாய் 5. சீலாம் இரண்டாம் பகுதி) ; 6. சீலாம் (மூன்றும் பகுதி) ; 7. மலப்புழை; 8. கண்பொட்டு (Eye Spot).

முதுகுநாணிகளில் டார்னேரியா (tornaria) லார்வா என்னும் இளம் பருவம் உள்ளது. விலங்குப் பிரிவுகளிலேயே இவ்விரு தொகுதிகளைச் சார்ந்த விலங்குகளில் மட்டுமே, லார்வாக்கள் நீண்ட வாக்கில் அமைந்த குறு இழைப்பட்டைகளைக் கொண்டு காணப்படுகின்றன. இவ்விரு லார்வாக்கள் ஒன்றையொன்று எல்லா வகையிலும் ஒத்துள்ளன என்பதை, டார்னேரியா லார்வா

முதன் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதிலிருந்து பல ஆண்டுகள் வரை, முள்தோலிகளின் ஆரிகுலேரியா லார்வாவாக கொள்ளப் பட்டதிலிருந்து அறியலாம். இவ்விரு லார்வாக்களும் ஒன்றை யொன்று பின்வரும் இயல்புகளில் ஒத்துள்ளன. (i) குறு இழைப் பட்டைகள் நீண்ட வாக்கில் இருத்தல் (ii) சீலாமின் அமைப்பு (iii) உணவுக் குழாயின் அமைப்பு. எனினும், டார்னேரியா லார்வா, கண்பொட்டு (eye spot), முன் குறு இழைக்கட்டு (apical tuft), மலப்புழைக் கருகில் உள்ள பின் குறுயிழைப் பட்டை ஆகியவற்றைக்கொண்டு ஆரிகுலேரியா லார்வாவி னின்று மாறுபடுகின்றது.

இதுவரை முள்தோலிகளின் உறவுகள் குறித்து விவரிக்கப் பட்டதிலிருந்து மூன்று முடிவுகளைத் தீர்மானிக்கலாம்.

(i) உடல் அமைப்பியல்புகள் மட்டுமின்றி கருவியல் இயல் புகள் பலவற்றிலும் (உறவின் நெருக்க அளவைக் காட்டுவன கருவளர்ச்சியியல்புகளாகும்) ஒத்துள்ளதால் முதுகுநாணிகள் முள்தோலிகளுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டுள்ளன.

(ii) சீலாம் கொண்ட எல்லா முதுகுநாணிகளின் விலங்குத் தொகுதிகளிலும், முள்தோலிகள் மட்டுமே முதுகுநாணிகளுடன் (கீழ்நிலை, மேநிலை ஆகியவற்றுடன்) நெருக்கமான உறவு கொண் டுள்ளன.

(iii) முதுகுநாணிகளின் எல்லாப் பிரிவுகளிலும் அரை முதுகு நாணிகளே முள்தோலிகளுடன் மிக்க நெருக்கமான உறவு கொண்டுள்ளன.

இம் முடிவுகள் கோடிட்டுக் காட்டுவது யாது? இம் முடிவு களால், விலங்கியல் வல்லுநர்கள் அரை முதுகுநாணிகளும் முள் தோலிகளும், தொன்மையான முன்னோடி விலங்கினின்று தோன் றின என்றும், இம் முன்னோடியே முதுகு நாணிகளின் பிற பிரிவு களையும் தோற்றுவித்தன என்பர். நாம் இதுவரை முதுகுநாணி களின் தோற்றம் குறித்து அறிந்துகொண்ட விலங்கியலாரின் பல்வேறு கொள்கைகளுள் இக் கொள்கையே (முதுகுநாணிகள் முள்தோலிகளினின்று அல்லது அவற்றின் முன்னோடிகளினின்று தோன்றியவை) சரியானதொன்றாகும். மேலும், இக்கொள்கையே விலங்கியல் வல்லுநர்கள் பலரின் ஒப்புதலைப் பெற்றுள்ளதாகும்.

முதுகுநாணிகளின் முன்னோடி

இதுவரை நாம் முதுகுநாணிகளின் தோற்றம் குறித்து அதா வது அவைகள் எந்த முதுகுநாணிலி தொகுதியினின்று தோன்றி

யிருக்கலாம் என்பது குறித்து விலங்கியலார் பலரின் கொள்கைகளைப் பற்றி அறிந்துகொண்டோம். மேலும், முதுகுநாணிகள் முள்தோலிகளுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டுள்ளன என்றும், கீழ்நிலை முதுகுநாணிகள் தொன்மையான முள்தோலிகள் ஆகியன ஒரு பொதுவான முன்னோடியினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்றும் அறிந்தோம். இனி, இம் முன்னோடி பற்றியும் இதனின்று எவ்வாறு முதுகுநாணிகளின் பிற பிரிவுகள் தோன்றின என்பன பற்றியும் அறிதல் நலம். இவ்வாறுதான் தோன்றின; இவைதான் முதுகுநாணிகளின் முன்னோடிகள் என்று அறுதியிட்டுக் கூறச் சான்றுகள் ஏதும் ஃபாசில்களாக இல்லை. எனவே, முதுகுநாணிகளின் முன்னோடிகள் பற்றியும், அவற்றின் தோற்றம் பற்றியும் அறிய விலங்கியலார் சிலரின் (இம் முன்னோடி குறித்து) கொள்கைகளையே அறிய வேண்டிய நிலையில் உள்ளோம். முக்கியமாக இரண்டு கொள்கைகள் உள்ளன.

(i) அசிடியின்களினின்று (வால் முதுகுநாணிகளினின்று) தோன்றின என்ற கொள்கை.

(ii) நன்னீரில் தோன்றின என்ற கொள்கை.

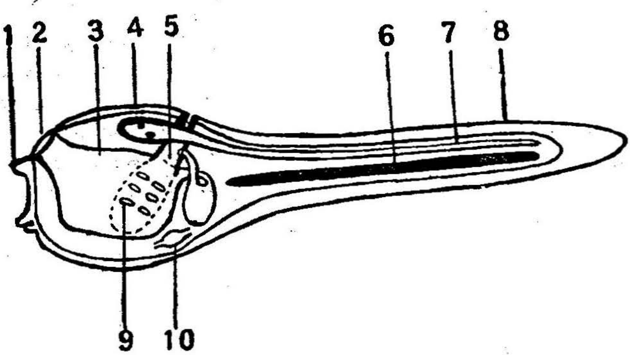
முதல் கொள்கையை 1928-ல் கார்ஸ்டாங் (Garstang) என்ற வல்லுநர் வெளியிட்டார். சற்று முன்பு, அரை முதுகுநாணிகட்கும் முள்தோலிகளுக்கும் உள்ள ஒற்றுமைகளைக் கண்டோம். இவ்வொற்றுமைகளைக் கொண்டு, நாம் முதுகுநாணிகள் தற்பொழுது வதியும் முள்தோலிகளான நட்சத்திர மீன் (star fish), கடல் வெள்ளரி (sea cucumber) முதலியனவற்றிலிருந்து தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று கருதுவதற்கு இடமில்லை. ஏனெனில், அவைகள் ஆரச் சீரமைப்பு கொண்டுள்ளதுடன், எலும்புத் தட்டுகளையும், தங்கட்கே உரித்தான பல உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளன. மேலும், இவைகள் மெதுவாகவேனும் இடம்விட்டு இடம் பெயறும் தன்மையன. இக் கொள்கையின்படி முன்னோடி நிலைத்து வாழ்ந்ததொன்றாகக் கருதப்படுகின்றது. முள்தோலிகளுள் தொன்மையான மறைந்துபட்ட விலங்குகளும், தற்பொழுது வாழும் முள்தோலிகளுள் பழமையானதாகக் கருதப்படும் கடல் அல்லிகளும் (sea lilies) நிலைத்து வாழும் தன்மையன. இவைகள் நீண்ட தண்டுகளினால் தரையில் ஊன்றியிருந்தன. தண்டின் மறுமுனையில் உடற்பகுதி அமைந்திருக்கும். இதனில் குறு இழைகள் மிகுந்த லோபோபோர்கள் (lophophores) இருக்கும். இவைகள் நீரில் உள்ள உணவுத் துகள்களைச் சேகரித்து, அவற்றை வாய்க்கருகில் செலுத்தும்.

இத் தொன்மையான முள்தோலிகளின் வாழ்க்கைமுறை அரை முதுகுநாணிகளின் ஒரு சிறு பிரிவான டீரோபிராங்குகளை ஒத்திருந்தது. டீரோபிராங்குகள் அரை முதுகுநாணிகளுள் பழமையான விலங்குகளாகக் கருதப்படுகின்றன. டீரோபிராங்குகள் கடலின் மேற்பரப்பில் குழுக்களாக (colonies) வாழும் மிகச் சிறிய விலங்குகளாகும். ஒவ்வொரு குழுவும் கிளைகள் மிகுந்த குழாய் போன்ற ஒரு கூட்டில் வாழும். குழுவின் ஒவ்வொரு தனி விலங்கும் தனது லோபோபோர்களால் நீரில் காணப்படும் (நுண்ணிய உயிரிகளான) உணவைச் சேகரித்து உண்கின்றது. இவற்றில் முதுகுநாணிகளின் சீரிய இயல்புகளுள் (முதுகுநாண், நரம்பு நாண், செவுள்கள் ஆகியன) ஒன்றுகூடக்கிடையாது. எனினும், இவைகளில் ஒரு சிலவற்றில் ஒரு ஜோடி செவுள்கள் உள்ளன. மேலும், இவைகளின் உடலமைப்பு மூன்று பிரிவுகளைக்கொண்டு அரை முதுகுநாணிகளை ஒத்திருப்பதால், இவைகளும் அரை முதுகுநாணிகளாகவே கருதப்படுகின்றன. இவற்றின் முன்னோடிகள் மிகப் பழமையான காலத்தில் வாழ்ந்த கிராப்டோலைட்டுகள் (graptolites) ஆகும். டீரோபிராங்குகள் போன்று லோபோபோர்களைக் கொண்ட வேறு பிற விலங்குகளும் கடலில் வாழ்கின்றன. இவைகள் பிராகியோபாடுகள் (brachiopoda), எக்டோபுரோக்டுகள் (ectoprocta) பொரோனிடுகள் (phoronida) ஆகியனவாகும். இவைகளும் முதுகுநாணிகள், முள்தோலிகள் ஆகியவற்றுடன் உறவுகொண்டனவாகக் கருத இடமுண்டு.

இக் கொள்கைப்படி முன்னோடி விலங்கு நீண்ட தண்டினால் தரையில் நிலைத்து வாழ்ந்தும், லோபோபோர்களைக் கொண்டு உணவு சேகரித்து உண்டன என்றும், வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் ஆரிகுலேரியா லார்வா போன்ற இளம்பருவத்தைக் கொண்டிருந்தது என்றும் கருதப்படுகின்றது. இம் முன்னோடி விலங்கு டீரோபிராங்க்போன்ற முதுகுநாணிகளையும், பழமையான முள்தோலிகளையும் காலப்போக்கில் தோற்றுவித்திருக்கக் கூடும். இம் முன்னோடி விலங்கில், உணவு சேகரிக்கும் முறையில் சிறிது மாற்றம் ஏற்பட்டு முதுகுநாணிகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். அதாவது, முன்னோடி விலங்கின் உணவுப்பாதையின் முன் பகுதியில் செவுள்கள் (தற்பொழுது உணவு லோபோபோர்களால் மட்டுமின்றி செவுள்களாலும் சேகரிக்கப்படும்) தோன்றின. இந்நிலையில் முன்னோடி விலங்கினின்றும் ஒரு கிளை பிரிந்து டீரோபிராங்குகள் போன்ற முதுகுநாணிகள் தோன்றியிருக்கலாம். சில காலத்திற்குப் பின்பு, முன்னோடி விலங்கு செவுள்களை மிகுதியாகப் பெற்று லோபோபோர்களை (தற்பொழுது உணவு முற்றிலும் செவுள்களால் மட்டுமே சேகரிக்கப் படுகின்றது) இழந்திருக்கலாம்.

இந்நிலையில் முன்னோடி விலங்கினின்று ஒரு கிளை பிரிந்து பலனோ-கிளாசஸ் போன்ற அரை முதுகுநாணிகளைத் தோற்றுவித்திருக்கக்கூடும். இம் முன்னோடி விலங்கு காலப்போக்கில் செவுள்களை இன்னும் சிறப்பாகவும் அதிகமாகவும் பெற்றிருக்கலாம். இந்நிலையில் இதனின்று வால் முதுகுநாணிகள் தோன்றியிருக்கலாம். வால் முதுகுநாணிகளில் செவுள்கள் மிக அதிகமாகவும், செம்மையாகவும் அமைந்துள்ளதை ஈண்டு நினைவு கூர்க.

இதுபோழ்து மேநிலை முதுகுநாணிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் புதிய பலன் மிகு மாற்றம் ஒன்று ஏற்பட்டது. முன்னோடி விலங்கு கடலில் தரையில் புதைந்து வாழும் தன்மையது. எனவே, இதனுடைய வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் முதிர்ந்த விலங்கு நிலைத்து வாழ ஏற்றதொரு இடத்தைத் தெரிந்தெடுக்கவும், விலங்கு பரந்து பரவியிருக்கவும் தன்னிச்சையாகத் திரியக்கூடிய இளம் பருவமான லார்வா ஒன்று இருந்தது. இது முள்தோலிகளில் காணப்படும் ஆரிகுலேரியா லார்வாவை ஒத்திருந்தது.



படம் 17—அசிடியன் தலைப்பிரட்டை லார்வா

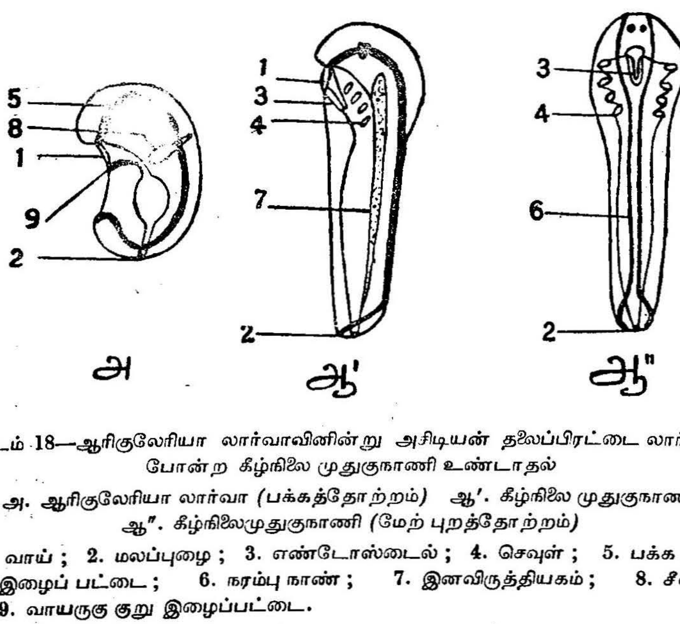
1. ஒட்டிமுளை ; 2. வாய் ; 3. தொண்டை ; 4. நடு உடல் ; 5. ஏட்ரியம் ; 6. முதுகுநாண்; 7. நரம்புநாண்; 8. வால்; 9. செவுள்; 10. இதயம்.

முன்னோடி விலங்கு வால் முதுகுநாணிகளைத் தோற்றுவிப்பதற்கு முன்பே அதனுடைய ஆரிக்குலேரியாவை ஒத்த இளம் பருவம் காலப்போக்கில் சில பயன்மிக்க மாற்றங்களைச் சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு பெற்றது. இம் மாற்றங்களால் லார்வா மிகுதியாகத் தசைகளையும், முதுகுநாணால் பலப்படுத்தப்பட்ட வாலையும், அசைவுகள் மற்றும் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தி இயங்க ஏதுவாக நரம்பு நாணையும், உணர்வு உறுப்புகளையும் கொண்டிருந்தது. இந்த லார்வா நீரை உட்செலுத்தி, செவுள்

களால் அதனின்று உணவைப் பிரித்து உட்கொண்டது. இந்த லார்வா தற்பொழுது வதியும் வால் முதுகுநாணிகளின் லார்வாவை ஒத்திருந்தது எனக் கருதப்பட்டது. இந்த லார்வா வின் உடலமைப்பில் ஏற்பட்ட இம்மாற்றங்கள் அசாதாரண நிகழ்ச்சி என்று தோன்றினும் இவை நடைபெற்றிருக்க இயலாது என்று கூறுவதற்கில்லை. முதிர்ந்த முன்னோடி விலங்கு காலப்போக்கில் சூழ் நிலைக்குகந்த மாற்றங்களை ஏற்பதுபோன்று, லார்வாவும் ஏற்றுக்கொள்ளலாம் என்பது ஒப்புக்கொள்ளப்பட வேண்டிய ஒன்றாகும். இக்கொள்கையை வெளியிட்ட கார்ஸ் டாங்கும், படிசன் என்பாரும் இந்த முன்னோடி விலங்கின் ஆரிகுலேரியாபோன்ற லார்வா எவ்வாறு மாற்றங்கட்குட்பட்டு அசிடியன் தலைப்பிரட்டை லார்வாவாக மாறியது என்பதைக் குறித்துக் கூறுவதை அறிவோம்.

முன்னோடி விலங்கின் ஆரிக்குலேரியா போன்ற லார்வா, உடலில் நீண்ட வாக்கில் அமைந்திருந்த குறு இழைப்பட்டைகளைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றினடியில் நரம்புச் செல்கள் இருந்தன. இப்பட்டைகளால் லார்வா வேகமாக இடம்விட்டு இடம் செல்ல இயலாது. ஏனெனில் லார்வா பெரிதாக வளர வளர, சில குறு இழைப்பட்டைகளின் அளவு உடலின் பிறபகுதிகளின் அளவு அதிகரிக்கும் விகிதத்தில் அதிகரிப்பதில்லை. எனவே, நீரில் லார்வாவின் இயக்க வேகம் குறைவுபடும். தசைகளின் உதவி யால் இயக்கம் ஏற்படின் இத்தகு தடை ஏற்படாது. இக் குறை யைப் போக்க வளர்ச்சியால் நீண்ட லார்வாவின் உடலின் பக்கங் களில் தசைகள் ஏற்பட்டிருக்கலாம். பக்கங்களில் தசைகள் உண்டாவதால், நீண்டவாக்கில் உள்ள குறுஇழைப் பட்டைகள் உடலின் மேற்பக்கத்தில் தள்ளப்பட்டன. இங்கு இப்பட்டை களின் ஓரங்கள் வளர்ந்து ஒன்றுடன் ஒன்றிணைய, சுவர்களில் நரம்புச் செல்களை உடைய குழாய் போன்ற உறுப்பு ஏற்பட் டிருக்கலாம். இதுவே, நரம்பு நாணாகும். உருவம் பெரிதாகிய லார்வா, அதன் உருவ அமைப்பு, நீரில் இயக்கம் செய்யும்போதும், பிற வேளைகளிலும் மாறாமல் இருக்கவும், உடல் வலிமை பெறவும் தடிபோன்ற ஒன்று உடம்பினுள் நரம்பு நாணிற்குக் கீழே தோன்றியிருக்கலாம். இதுவே முதுகுநாணாகும். இவ்வாறு முதுகுநாணை லார்வாப் பெற்றிருக்கலாம். உருவம் பெரிதான தால் உடலின் மேற்பரப்பில் தோல்மூலம் நடைபெறும் சுவாசம் போதுமான ஆக்சிஜனை உடலுக்குத் தரத் தவறியிருக்கலாம். இதற்காக உணவுக் குழாயின் முன்பகுதியில் துளைகள் உண்டாகி அவைகள் வெளித் தொடர்புகொள்ள, லார்வா தற்பொழுது செவுள்களைப் பெற்றிருக்கலாம். செவுள்கள் சுவாசம் செய்ய வாய்

வழியாக உணவுக் குழாயின் முன்பகுதிக்குள் நீர் சென்று அங்கிருந்து செவுள்கள்வழி வேளியேறியது. செவுள்கள் சுவாசம் செய்வதுடன் நீரில் உள்ள லார்வாவின் உணவான நுண்ணுயிரிகளைப் பிரிக்கவும் பயன்பட்டிருக்கலாம். நீர் ஓட்டம் தடையின்றி வாய்மூலம் உணவுக் குழாயின் முன்பகுதியினுள் சென்று செவுள்கள் மூலம் வெளியேறுவதற்காகவும், நீரினின்று நுண்ணுயிரிகளை இன்னும் சிறந்த முறையில் பிரிப்பதற்காகவும், வாய்க்கு அருகில் இருந்த குறுயிழைப் பட்டையின் ஒரு பகுதி வாய்வழியாக உணவுக்குழாயின் முன்பகுதிக்குத் தள்ளப்பட்டு, உணவுக் குழாயின் (தொண்டையின்) கீழ்ப்பக்கத்தில் மையமாக அமைந்து எண்டோஸ்டைல் (endostyle) ஆக மாறியிருக்கலாம்.



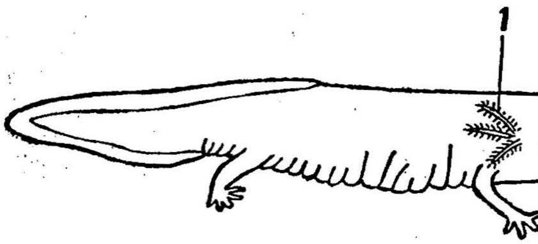
படம் 18—ஆரிகுலேரியா லார்வாவினின்று அசிடியன் தலைப்பிரட்டை லார்வா போன்ற கீழ்நிலை முதுகுநாணி உண்டாதல்

அ. ஆரிகுலேரியா லார்வா (பக்கத்தோற்றம்) ஆ'. கீழ்நிலை முதுகுநாணி ஆ". கீழ்நிலைமுதுகுநாணி (மேற் புறத்தோற்றம்)

1. வாய்; 2. மலப்புழை; 3. எண்டோஸ்டைல்; 4. செவுள்; 5. பக்க குறு இழைப் பட்டை; 6. நரம்பு நாண்; 7. இனவிருத்தியகம்; 8. சீலாம் 9. வாயருகு குறு இழைப்பட்டை.

முன்னோடி விலங்கின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் இத்தகு லார்வா தோன்றியவுடன், முதுகுநாணிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் ஒரு திருப்பம் ஏற்பட்டது என்று கூறல் மிகையாகாது. முன்னோடி விலங்குகளின் லார்வாக்களில் சில வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை முற்றுப்பெறுமல் விட்டிருக்கலாம். அதாவது, அவைகள் மாற்றங்களைப் பெற்று வளர்ந்து முதிர்ந்த விலங்காக உருமாற்றம் அடைவதில்லை. மாருக, லார்வாவாகவே இருந்து

இனப்பெருக்க உறுப்புகளை மட்டும் பெற்று வாழ முற்பட்டன. இதற்கு முதுகுநாணிகளில் சான்று உள்ளதா என்பதைக் காண்போம். நீர்நில வாழ்வனவற்றின் ஒரு வரிசையான (order) யூரோடீல்களில் (urodeles) ஆம்பிஸ்டோமா (ambystoma) என்னும் விலங்கு உள்ளது. இதன் இளம்பருவமான லார்வாவிற்கு ஆக்சலாடில் (axolotl) லார்வா என்று பெயர். இது சூழ்நிலையைப் பொருத்து முதிர்ந்த விலங்காகவோ, லார்வாவாகவோ இனப்பெருக்க உறுப்புகளைப் பெற்று இருக்கும். இம்முறை, (லார்வா முதிர்ந்த விலங்காக உருமாறாமல், பணிபுரியும் இனவிருத்தி உறுப்புகளைப் பெற்று வாழ்தல்) நியோடெனி (neoteny) எனப்படும். மேலும் நியோடெனி முறைப்படி பல விலங்கினங்கள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று விலங்கியல் அறிஞர்கள் ஒப்புக்

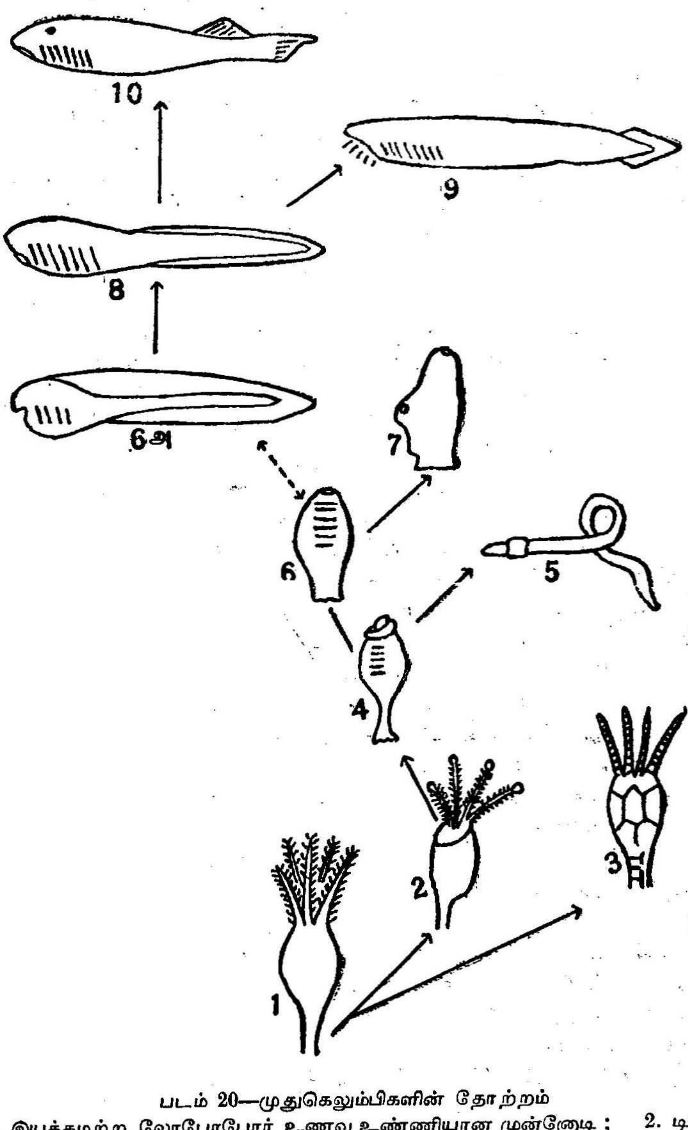


படம் 19—ஆம்பிஸ்டோமாவின் ஆக்சாலாடில் லார்வா.
1. வெளிச் செவுள்கள்

கொள்கின்றனர். சான்றாக, அப்பென்டிகுலேரியா போன்ற வால் முதுகுநாணிகள் அசிடியன் தலைப்பிரட்டை லார்வாவினின்று நியோடெனி முறையில் தோன்றின என்று கொள்ளப்படுகின்றது. மேலும், விலங்கின் முதிர்ந்த பருவமும், இளம் பருவமும் ஒரே விதமான பண்பணுக்களையேக் (genes) கொண்டுள்ளன. வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் உருமாற்றம் உள்ள விலங்குகளில், இவ் விருபருவங்களிலும் உள்ள வேற்றுமைகள் முக்கியமே தவிர ஒற்றுமைகள் அல்ல. இளம் பருவம் அல்லது முதிர்ந்த பருவத்தில் காணப்படும் ஓர் இயல்பு தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுத் தேர்வின்படி (evolutionary selection) ஒரு பருவத்தினின்று மற்றொன்றிற்கு மாறுவதுண்டு. இங்கு முதிர்ந்த விலங்கிற்கு உரிய இயல்பு (பணிபுரியும் இனவிருத்தி உறுப்புகளைப் பெற்றிருத்தல்) இளம் பருவத்திலேயே தோன்ற முதிர்ந்த விலங்கு நிலை, வாழ்க்கைச் சக்கரத்தினின்று நீக்கப்படுகின்றது. இதைத்தான் நியோடெனி என்று வழங்குகிறோம்.

மேற் கூறப்பட்ட சான்றுகளாலும், காரணங்களாலும் இது போன்ற ஒரு மாற்றம் முன்னோடி விலங்கிலும் ஏற்பட்டிருக்கலாம். அதாவது, முன்னோடி விலங்கின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் காணப் படும் நிலைத்து வாழும் முதிர்ந்தநிலை கைவிடப்பட்டு இளம் பருவம் (உருமாறி முதிர்ந்த விலங்காக மாருமல்) பணிபுரியும் இனவிருத்தி உறுப்புகளைப் பெற்று புதிய வகையான விலங்காக மாறியிருக்க லாம். நியோடெனி முறையில் தோற்றுவிக்கப்பட்ட இவ்விலங்கு தன்னிச்சையாகத் திரியும் தன்மை கொண்டிருந்தது. மேலும், இது கடலின் மேற்பரப்பில் வாழும் வாழ்க்கை முறையைக் கைக் கொண்டிருந்தது. இப் புதிய விலங்குகள் கடலினின்று நீங்கி முகத்துவாரம் வழியாக நன்னீர் நிலைகளான ஆறுகளுக்குள் இன்னும் அதிக உணவு தேடியோ, அன்றி இன்னும் விலங்குகள் முற்றுகையிடப்படாத சூழ்நிலைகளைத் தேடியோ சென்றிருக்கலாம். ஆற்றுநீரின் வேகத்திற்கு ஈடுகொடுக்க இவ்விலங்கு பல மாற்றங் களை (உடல் பெரிதாதல், சிறப்பாக இயங்கவேண்டியதற்கொப்ப மேலும் தசைகளைப் பெறல், துரித இயக்கத்திற்குத் தேவையான உணர்வு உறுப்புகளைப் பெறல், கடல்நீரினின்று நீங்கி நன்னீரை அடைந்ததால் நன்னீரில் உறைவதற்கு வகைசெய்யும் கழிவு உறுப்புகளைப் பெறல், இயக்க வேகம் அதிகரிக்க உடல் வளை யமைப்பைப் பெறல் ஆகிய மாற்றங்களை) அடைந்தது. இந்நிலை யில் நன்னீரில் வாழத் தலைப்பட்ட இவ்விலங்கு முதுகெலும்பி களின் முன்னோடியாகக் கருதப்படுகின்றது. இவ்விலங்குகளில் சில, தற்செயலாகக் கடலுக்கேத் திரும்பியிருக்கலாம். இங்கு நீரின் மேற்பரப்பில் வாழும் வாழ்க்கை முறையைக் கைவிட்டு, கடலின் அடியை அடைந்து புதைந்து வாழும் வாழ்க்கை முறையைக் கைக்கொண்டிருக்கலாம். இவைகள் ஆம்பியாக்சஸ் போன்ற தலை முதுகுநாணிகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். நன்னீர் நிலைகளான ஆறுகளில் வதிந்த விலங்குகள், காலப் போக்கில் தாடையற்ற மீன் போன்ற முதுகெலும்பிகளையும் பின்பு தாடையுள்ள மீன்களையும் தோற்றுவித்தன. தாடையுள்ள மீன் களினின்று, நீர்நில வாழ்வனவும், நீர்நில வாழ்வனவற்றினின்று ஊர்வனவும் தோன்றின. ஊர்வனவற்றினின்று பறப்பனவும், பாலூட்டிகளும் தோன்றின. கார்ஸ்டாங்கின் இக் கொள்கையை இக்கால விலங்கியல் விற்பன்னர்களான மேக்ஹில் பல்கலைக் கழகத்தைச் (McGill University) சார்ந்த பெரில் (Berill) என்பாரும் ஹார்வார்டு (Harvard) பல்கலைக்கழகத்தைச் சார்ந்த ரோமர் என் பாரும் பெரிதும் போற்றி ஏற்றுக்கொள்ளுகின்றனர்.

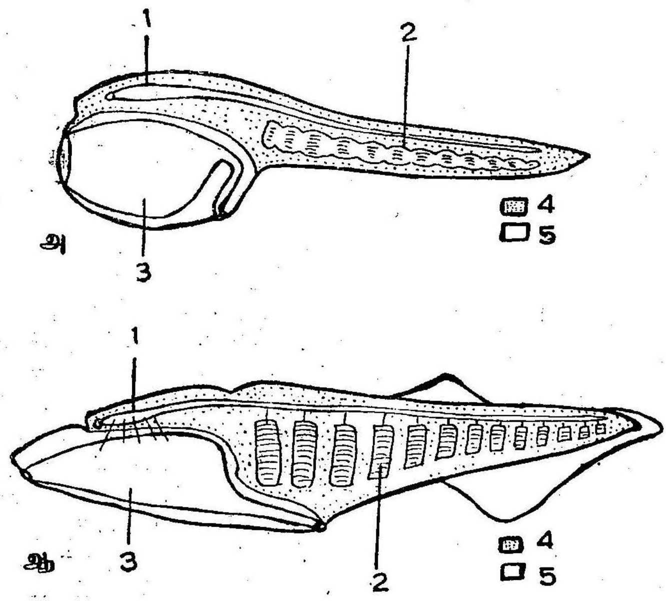
இக் கொள்கையை ஏற்றுக்கொள்ளும் ரோமர், இக் கொள்கை யினுள் மேநிலை முதுகுநாணிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்



படம் 20—முதுகெலும்பிகளின் தோற்றம்

1. இயக்கமற்ற லோபோபோர் உணவு உண்ணியான முன்னேடி ; 2. டிரோபிராங்கு; 3. தொன்மையான முள்தோலி; 4. செவுள் மூலம் உணவு கொண்ட முன்னேடி; 5. பலனேகிளாசஸ்; 6. திரியும் இளம் பருவத்தை (6அ)க் கொண்டிருந்த வால் முதுகுநாணி ; 7. அசிடியன் (வால் முதுடநாணி); 8. இயக்கமற்ற முதுமைப் பருவத்தை இழந்த தொன்மையான முதுகுநாணி; 9. ஆம்பியாக்சஸ் (தலை முதுகுநாணி); 10. வடிகட்டி உண்ணியான தொன்மையான முதுகெலும்பி.

றின்போது உடலமைப்பில் கீழ்வரும் மாறுதல் ஏற்பட்டதாகக் கருதுகின்றார். ஒரு விலங்கின் உடலை அகஉடற் பகுதி (visceral component) என்றும் புறஉடற் பகுதி (somatic component) என்றும் பிரிக்கலாம். அகஉடற் பகுதி உணவு சேகரிப்பதற்கு உதவும் உறுப்புகள், உணவுக் குழாய், இனவிருத்தி உறுப்புகள், உடல் நிகழ்ச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் ஹார்மோன்களை (hormones) உண்டாகும் நாளமில் சுரப்பிகள், நரம்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டதாகும். உணர்வு உறுப்புகள், உடலின்



படம். 21—முதுகுநாணியில் உடற்பகுதிகள் அமைந்துள்ள முறை
அ. தொன்மையான முதுகுநாணி ; ஆ. மேல்நிலை முதுகுநாணி (முதுகெலும்பி)
1. மூளை; 2. தசைக்கண்டங்கள்; 3. தொண்டை; 4. புறஉடற் பகுதி.
ஆ. அகஉடற் பகுதி

புறப்பகுதியில் உள்ள நரம்புகள், முதுகுநாணைச் சுற்றி இயக்கத்திற்காகமைந்த தசைகள் ஆகியவற்றை புறஉடற் பகுதி கொண்டது கடலின் அடியில் நிலைத்து வாழும் முன்னோடி விலங்கின் உடல் பெரும்பகுதி புறஉடற் பகுதியாலானது. இதன் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில், காலப்போக்கில் மாற்றங்கள் பெற்றுத் தோன்றிய அசிடியன் தலைப்பிரட்டை லார்வா போன்ற இளம்பருவம் புறஉடற் பகுதியுடன் அகஉடற் பகுதியையும் கொண்டிருந்தது.

இவ்விளம்பருவத்தினின்று மேநிலை முதுகுநாணிகள் தோன்றின. எனவே, இவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் உடலின் இவ்விரு பகுதிகளும் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு, இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒருங்கிணைந்து சிறப்பாகச் செயல்படத் தக்க விதத்தில் மாற்றியமைக்கப்பட்டன. இது நடந்திருக்கலாம் என்பதை எல்லா முதுகெலும்பிகளும் (அவைகளில் காணப்படும் கரு வளர்ச்சி முறையும், முதிர்ந்த விலங்கின் உடலமைப்பும்) மெய்ப்பிக்கின்றன.

இரண்டாவது கொள்கையை (நன்னீரினின்று தோன்றின என்ற கொள்கை) அமெரிக்க புவியியல் (Geology) வல்லுநரான சேம்பர்லேன் (Chamberlain) என்பார் 1900-ல் வெளியிட்டார். முதுகெலும்பிகள்யாவும் தன்னிச்சையாகவும், விரைவான இயக்கம் உடைய துடிப்பான விலங்குகளாகும். முதுகெலும்பிகளின் பல ஃபாசில்கள் (மிகத் தொன்மையான முதுகெலும்பிகளினுடையவை) நன்னீர் நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. இக்காரணங்களால், இவற்றின் முன்னோடிகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம் என்று இக்கொள்கை உருவகப்படுத்துகின்றது (hypothetical). இம் முன்னோடி நன்னீர் நிலைகளில் துரித இயக்கம்கொண்டு வாழ்ந்தது. உடலின் நடுப்பகுதி பருத்தும், முனைகள் கூம்பியும் இருந்தது. உடல் இருச் சமச்சீரமைப்பைக் கொண்டிருந்தது; வளையமைப்பு முறையில் அமைந்த தசைகளையும், செவுள்களையும் கொண்டிருந்தது. இது குறு இழைகளால் நீரினின்று உணவுப் பொருள்களை பிரித்தெடுத்து, வடிகட்டி உணவு உண்ணும் முறையைக் கொண்டிருந்தது. எனவே, இது தாடைகளற்ற ஒன்றாகும். உடலில் வால் பகுதியும் இருந்தது. இதன் (முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடியின்) முன்னோடிகள் கடலில் வாழ்ந்தன. இம் முன்னோடிகள் விலங்குண்ணிகளால் துரத்தப்பட்டோ, முகத்துவாரங்களில் வளப்பமாக இருந்த கடற்பாசி (alga) போன்ற உணவுகளை நாடியோ, முற்றுகையிடப்படாத சூழ்நிலைகளைத் தேடியோ கடலினின்றி நீங்கி நன்னீர் நிலைகளான ஆறுகளை அடைந்திருக்கலாம். இவற்றினின்று மேலே விவரிக்கப்பட்ட இயல்புகளைக் கொண்டிருந்ததாகக் கற்பனை செய்யப்பட்ட முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடிகள் தோன்றினவாகக் கருதப்படுகின்றது. இம் முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடி விலங்கினின்று தாடைகளற்ற ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களும், பின்பு தாடைகளுள்ள முதுகெலும்பிகளும் முன்பு கூறியவாறு தோன்றின என்று கூறுவர்.

தற்காலத்தின் தலைசிறந்த தொல்லுயிரியல் (Palaeontology) விற்பன்னருள் ஒருவரான கோல்பர்ட் (Colbert) இக்கொள்கையை

ஒப்புக்கொள்கிருர். முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்களுள் மிகப் பழமையானது ஜமாய்டியஸ் (jamoytius) என்ற விலங்கினுடைய தாகும். இது தாடைகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை. கோல்பர்ட் இது ஆம்பியாக்சின் உடல் அமைப்பில் காணப்படும் இயல்பு களில் சிலவற்றைக் கொண்டிருந்ததாகக் கருதுகிருர். முது கெலும்பிகளின் ஃபாசில்களுள் ஜமாய்டியஸே மிகப் பழமையான தாகும். இதன் உடலமைப்பு மிகச் சாதாரணமானதாகும். எனவே, அவர், தொன்மையான கீழ்நிலை முதுகுநாணிகள் மிகச் சாதாரண உடலமைப்பைக் கொண்டு, தற்பொழுது காணப்படும் கீழ்நிலை முதுகுநாண்களுள் ஒன்ருன ஆம்பியாக்சைப் பெரிதும் ஒத்திருந்ததாகக் கருதுகின்ருர். ஆம்பியாக்சை முதுகுநாணி களின் முன்னேடி ஒத்திருந்திருக்கலாம் என்னும் கருத்தை விலங் கியலார் சிலர் பின்வரும் காரணத்தால் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை. ஆம்பியாக்சசில் காணப்படும் கழிவு உறுப்புகள் கீழ்நிலை முதுகு நாணிலிகளில் மட்டுமே காணப்படும் கழிவு உறுப்புகளை ஒத்துள் ளதே இக்காரணமாகும்.

4. மண்ணூல் கால அட்டவணை
(Geological Time-scale)

நாம் வாழும் பூமியில் உயிரிகள் தோன்றி பல மிலியன் ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இந்நீண்ட காலத்தில் பூமியில் பல்வேறு நிகழ்ச்சிகள் நடந்தன. இந்நிகழ்ச்சிகளைப்பற்றிக் கோர்வையாகவும், அவை நிகழ்ந்ததற்கான காரணங்களை அறியவேண்டியும், புவியியலார் (Geologists) இம் மிக நீண்ட காலத்தை பல பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளனர். இதற்கு மண்ணூல் கால அட்டவணை என்று பெயர். இதைப் பற்றி அறிய முற்படுவோம்.

பூமி என்ற இக்கோள் தோன்றிச் சுமார் 4800 மிலியன் ஆண்டுகள் ஆகின்றன. இம் மிக நீண்டகாலத்தில் பூமியின் மேற்பரப்பு (crust) பல அசாதாரணமான நிகழ்ச்சிகளைச் சந்தித்திருக்கின்றது. சில இடங்களில், கடலிருந்த பகுதிகள் நிலப்பரப்புகளாகவும், நிலமிருந்த பகுதிகள் கடல்களாகவும் மாறிய நிகழ்ச்சிகள் அவற்றுள் சில. சில இடங்களில் தட்பவெப்ப நிலைகளில் மாற்றங்களும் நிகழ்ந்தன. இப் புவியியல் மாற்றங்கள் உயிரிகளின் (தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின்) அமைதலில் (distribution) மாற்றங்களை ஏற்படுத்தின. இவை தவிர, பூமியின்மீது வாழ்ந்த உயிரிகளும், குறிப்பாக விலங்குகளும் பல்வேறு நிகழ்சிகளை பூமியின் மேற்பரப்பில் நிகழ்த்தின. விலங்குகளில் சில தொன்மையான காலத்தில் தோன்றின; சில சமீப காலத்தில் தோன்றின; சில நடுவில் தோன்றின; குறிப்பிட்ட காலத்தில் தோன்றியன சில தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன; சில தோன்றியவுடன் சிறிது காலம் வாழ்ந்து பின்பு மறைந்தன. இவை விலங்குத் தொடர்புள்ள நிகழ்ச்சிகளுள் வெகு சிலவே.

பூமியின் மேற்பரப்பின் அமைப்பில் நிகழ்ந்த மேற் குறிப்பிட்ட மாறுதல்களைக் கொண்டு, பூமி தோன்றியதிலிருந்து தற்காலம் வரையில் உள்ள மிகமிக நீண்ட காலத்தைப் (மனிதர்

களாகிய நாம் காலத்தைச் சில நூறு அல்லது ஆயிரம் ஆண்டுகள் அளவில் மட்டுமே குறிப்பிட்டு, மனதால் அந்த அளவை அறியும் நிலையில் உள்ளோம்; ஆனால் புவியியலில் காலத்தைப் பல ஆயிரம் மிலியன் ஆண்டுகளாகக் கணக்கிடப்படுகிறது. புவியியலார், சில பெரும் காலப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கின்றனர். இவைகள் ஈராக்கள் (eras) எனப்படும். ஒவ்வொரு ஈராவும் சில காலப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும். இவைகள் பீரியடுகள் (periods) எனப்படும். ஒவ்வோர் பீரியடும் (சில பீரியடுகள் மட்டிலும்) சில சிறு காலப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. அவைகள் இபோக்குகள் (epochs) எனப்படும்.

ஒவ்வோர் ஈராவிலும், சூழ்நிலை பிரிதொரு ஈராவில் இருந்ததைக் காட்டிலும் மாறுபட்டே இருந்தது. இதுபோன்றே, ஒவ்வோர் ஈராவின் பீரியடுகள் ஒவ்வொன்றும் குறிப்பிட்ட ஒரு சூழ்நிலையையே கொண்டிருந்தது. மேலும் ஒரு பீரியடின் பல இபோக்களுள் ஒவ்வொன்றும் இதுபோன்றே குறிப்பிட்ட ஒரு சூழ்நிலையைக் கொண்டிருந்தன. இவ் ஒவ்வோர் காரணத்தாலேயே இபோக்கும் ஒவ்வொரு பீரியடும், ஒவ்வொரு ஈராவும் ஒவ்வோர் குறிப்பிட்ட உயிரிகளைக் கொண்டிருந்தன.

ஈராக்கள் ஐந்தாவன :

(i) ஆர்கியோசோயிக் ஈரா (Archaeozoic era)

(ii) புரோடிரோசோயிக் ஈரா (Proterozoic era)

(iii) பேலெயோசோயிக் ஈரா (Palaeozoic era)

(iv) மீசோசோயிக் ஈரா (Mesozoie era)

(v) சீனோசோயிக் ஈரா (Caenozoic era).

ஆர்கியோசோயிக் ஈரா என்பது முதல் 2000 மிலியன் ஆண்டுகளைக்கொண்ட மிக நீண்ட காலமாகும். இக் காலத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளின் ∴பாசில்களோ வேறு தடயங்களோ இன்று இல்லை. எனினும் இவ் வீராவின் பின்பகுதியில் அதாவது 1000 மிலியன் ஆண்டுகட்குப் பிறகு உயிரிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. ஆனால், இதற்கு நேர்முக ஆதாரம் ஏதும் கிடையாது. இந்த ஈரா சார்ந்த சில நிலப்பகுதிகளில் கரிப்பொருள்கள் சில காணப்படுவதால் உயிரிகள் இந்த ஈராவில் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

ஆர்கியோசோயிக் ஈரா முடிவிற்குப் பின் புரோடிரோசோயிக் ஈரா ஆரம்பித்தது. இது சுமார் 1500 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டதாகும். இவ் வீராவில்தான் முதன்முதலில் கற்பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இதுபோழ்து கடற்பாசிகளின்

∴பாசில்களும், பல்துளையிகளின் முட்களும், சில மெல்லுடலிகளின் உடற்பகுதிகளும் காணப்படுகின்றன. கடல்வாழ் ஒருசெல் உயிரிகளும் இப் பீரியடில் வாழ்ந்தன.

இவ் விரு ஈராக்களும் பிரிகேம்ப்ரியன் (pre-cambrian) ஈராக்கள் என்றும் வழங்கப்படும். இவ் விரண்டையும் ஒன்ருக கிரிப்டோசோயிக் (cryptozoic) இயான் (eon) என்றும் வழங்குவர். இந்த இரு ஈராக்களிலும் இருந்த உயிரிகளின் ∴பாசில்கள் ஏதும் நல்ல நிலையிலும், அதிகமாகவும் கிடைக்கவில்லை. ஆதலின், தொல்லுயிரியல் வித்தகர்கள், இந்த ஈராக்களின் மீது அதிக ஈடுபாடு கொண்டிலர்.

புரோடிரோசோயிக் ஈரா முடிவிற்கு வர பேலெயோசோயிக் ஈரா தொடங்கியது. இது பொதுவாகத் 'தொன்மையான உயிரிகள் வாழ்ந்த யுகம்' எனச் சிறப்பாக வழங்கப்படுவதுண்டு. இந்த ஈரா சுமார் 300 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இது ஏழு (அல்லது ஆறு) பீரியடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவைகள் கீழிருந்து மேலாகப் பின்வருவனவாகும்.

(i) கேம்ப்ரியன் (Cambrian)

(ii) ஆர்டோவிசியன் (Ordovician)

(iii) சைலூரியன் (Silurian)

(iv) டிவோனியன் (Devonian)

(v) மிசிசிப்பியன் (Mississippian)
(vi பெனிசில்வேனியன் (Pennysylvanian) } கார்பானி∴பெரஸ் (Carboniferous)

(vii) பெர்மியன் (Permian).

இவற்றுள் மிசிசிப்பியனையும் பென்சில்வேனியனையும் ஒருங்கே கார்பானி∴பெரஸ் என்று வட அமரிக்காவிற்கு வெளியில் உள்ள நிலநூல் வித்தகர்கள் வழங்குவர்.

கேம்ப்ரியன் பீரியடில் கடல்வாழ் முதுகெலும்பிகளின் பல தொகுதிகளின் விலங்குகளும் வாழ்ந்தன என்று கருதப்படுகின்றது. இது சுமார் 80 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இப் பீரியடில்தான் முதன்முதலில் ∴பாசில்கள் காணப்படுகின்றன. டிரைலோபைட்டுகள் (trilobites) என்னும் நீர்வாழ் கணுக்காலி முதுகுநாணிலிகள் பெரும் எண்ணிக்கையில் இப் பீரியடில் வாழ்ந்தன.

ஆர்டோவிசியன் பீரியடில் பிராகியோபாடுகள், செபலோபாடுகள், கிராப்டோலைட்டுகள் (graptolites) முதலியன வாழ்ந்தன. இது சுமார் 70 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது.

டிரைலோபைட்டுகள் தொடர்ந்து இப பீரியடிலும் அதிக எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்தன. இப் பீரியடில்தான் முதன்முதலாக முதுகெலும்பிகளின் (ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் என்ற நன்னீரில் வாழ்ந்தவைகளின்) ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன. இப் பீரியடில் முதுகெலும்பிலிகள் மிக் அதிகமாக வாழ்ந்தன் எனத் தோன்றுவதால் இப் பீரியடை 'முதுகெலும்பிலிகளின் யுகம்' (age of invertebrates) என்ற சிறப்புப் பெயரால் வழங்குவர்.

சைலூரியன் பீரியடு ஆர்டோவிசியன் பீரியடிற்கு அடுத்ததாகும். இது சுமார் 40 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இப் பீரியடில் பிராகியோபாடுகளும் செபலோபாடுகளும் தொடர்ந்து வாழ்ந்தன. யூரிப்டெரிடுகள் என்ற அராக்கினிடுகள் இருந்தன. இப் பீரியடில்தான் சில ஒட்டுக்காலிகளும், சில தாவரங்களும் முதன்முதலாக நிலத்தில் வாழத்தலைப்பட்டன. தாடையுள்ள முதுகெலும்பிகளான மீன்கள் முதன் முதலாக இப் பீரியடில்தான் காணப்பட்டன.

சைலூரியன் பீரியடிற்கு அடுத்தது டிவோனியன் பீரியடாகும். இது சுமார் 40 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இப் பீரியடிலும் பிராக்கியோபாடுகள்தான் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வந்தன. இறக்கைகளற்ற பூச்சிகளும், குழியுடலிகளைச் சார்ந்த பவழங்களும் (corals), பிரையோசோவன்கள் (bryozoans) என்பனவும் வாழ்ந்தன. இப் பீரியடில்தான் முதன்முதலாக நீர்நில வாழ்வன தோன்றின. இப் பீரியடில் நீர்வாழ் விலங்குகள் பெரும் எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்தன. நீர்வாழ்வனவற்றில் பெரும்பாலும் நன்னீர் வாழ் மீன்களே அதிகமாக இருந்தன. நுரையீரல் மீன்களும் (lung fishes) சுறு போன்ற மீன்களும் இருந்தன. இப் பீரியடில் மீன்கள் மிக அதிக எண்ணிக்கையிலும், வளப்பமாகவும் வாழ்ந்ததால் இப் பீரியடை 'மீன்களின் யுகம்' (age of fishes) என்பர்.

டிவோனியன் பீரியடை அடுத்து வருவது மிசிசிப்பியன் பீரியடு ஆகும். இது சுமார் 25 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இப் பீரியடில் இறக்கையுள்ள பூச்சிகள் தோன்றின. சுறு போன்ற குருத்தெலும்பிகளும், எலும்பிகளும் வாழ்ந்தன. நீர்நில வாழ்வினத்தில் பலவகைகள் தோன்றின. கிரைனொய்டுகள் (crinoids) என்னும் முள்தோலிகள் இப்பீரியடில் வாழ்ந்தன.

மிசிசிப்பியன் பீரியடை அடுத்து பெனிசில்வேனியன் பீரியடு தொடங்கியது. இதுவும் சுமார் 25 மிலியன் ஆண்டுகளையே கொண்டது. இப் பீரியடில் பூச்சிகள் மலிந்தும், மிகப் பெரிய உருவமுள்ள பூச்சிகளும் வாழ்ந்திருந்தன. நீர்நில வாழ்வன பல்

வேறு சூழ்நிலைகளிலும், நிறைந்த அளவிலும் காணப்பட்டன. நிலவாழ் முதுகெலும்பிகளான ஊர்வன இப் பீரியடில் தோன்றத் தொடங்கின.

பெனிசில்வேனியன் பீரியடைத் தொடர்ந்தது பெர்மியன் பீரியடாகும். இது 30 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. தற்பொழுது வாழும் பூச்சிகள்யாவும் இப் பீரியடில் தோன்ற ஆரம்பித்தன. ஊர்வனவற்றின் பலவகைகள் தோன்ற, நீர்நில வாழ்வன குறைய ஆரம்பித்தன. பொதுவாகக் கடல்வாழ் முதுகெலும்பிகள் குறைவாகக் காணப்பட்டன. பாலூட்டிகளைப் போன்ற ஊர்வனவும் வாழ்ந்தன. இப் பீரியடில் பொதுவாக நீர்நில வாழ்வன மிகுந்தும், வளப்பமாகவும் வாழ்ந்ததால் இப் பீரியடை 'நீர்நில வாழ்வனவற்றின் யுகம்' (age of amphibia என்ற சிறப்புப் பெயரால் வழங்குவர்.

பெர்மியன் பீரியடுடன் பேலெயோசோயிக் ஈரா முடிவிற்கு வர, மீசோசோயிக் ஈரா தொடங்கியது. இது சுமார் 130 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இந்த ஈராவில் ஊர்வன மிகுந்த எண்ணிக்கையிலும், பல்வேறு வகைகளாக, பலதிறப்பட்ட சூழ்நிலைகளிலும் வாழ்ந்ததாலும் இவ் வீராவைப் பொதுவாக 'ஊர்வனவற்றின் யுகம்' (age of reptiles) என்ற பட்டப் பெயரால் வழங்குவர். இந்த ஈரா மூன்று பீரியடுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் கீழிருந்து மேலாகப் பின்வருவனவாகும் :

(i) டிரையாசிக் (Triassic)

(ii) சூராசிக் (Jurassic)

(iii) கிரடேசியஸ் (Cretaceous).

டிரையாசிக் பீரியடு சுமார் 40 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. பழமையான நீர்நில வாழ்வனவற்றில் சில மறைந்தன. டைனோசார்கள் (dinosaurs), டீரோசார்கள் (pterosaurs) போன்ற ஊர்வன தோன்றத் தொடங்கின.

டிரையாசிக் பீரியடிற்கு அடுத்தது சூராசிக பீரியடு ஆகும். இது சுமார் 30 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இப் பீரியடில் முதன் முதலில் பறவைகள் தோன்றின. சிறப்பியல்புகள் அமையப்பெற்ற மிகப் பெரிய டைனோசார்கள் காணப்பட்டன. பூச்சிகளை உண்ணும் மார்சூப்பியல்கள் (marsupials) என்னும் பாலூட்டிகளும் தோன்றின.

சூராசிக் பீரியடிற்கு அடுத்தது கிரடேசியஸ் பீரியடு ஆகும். இது 60 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இப் பீரியடின் ஆரம்பத்திலும் நடுவிலும் டைனோசார்கள் மிகுந்த எண்ணிக்கை

யிலும், செழுமையின் மேன்மையான நிலையிலும் காணப்பட்டு இப் பீரியடின் இறுதியில் மறையத் தொடங்கின. சூராசிக் பீரியடில் தோன்றி வாழ்ந்த பறவைகள் மறைந்தன. தற்காலப் பாலூட்டிகளின் முன்னோடிகள் தோன்றின.

மீசோசோயிக் ஈராவின் கிரடேசியஸ் பீரியடிற்குப் பிறகு வருவது சீனோசோயிக் ஈராவாகும். நாம் வாழும் இக் காலமும் இவ் வீராவைச் சார்ந்ததாகும். இந்த ஈராவில் பாலூட்டிகள் பல வகைகளாகவும், மிகுந்த எண்ணிக்கையிலும், பல்வேறு சூழ்நிலை களிலும் காணப்படுவதால் இந்த ஈராவைப் 'பாலூட்டிகளின் யுகம்' (age of mammals) என்று பாராட்டிக் கூறுவர். இந்த ஈரா சுமார் 70 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டதாகும். இது இரு பீரியடுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் கீழிருந்து மேலாக பின் வருவனவாகும் :

(i) டெர்சியரி (Tertiary)
(ii) குவார்டெர்னரி (Quarternary).

சீனோசோயிக் ஈராவின் பீரியடுகள் மட்டுமே, ஒவ்வொன்றும் சிறு காலப்பகுதிகளாக, இபோக்குகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. டெர்சியரி பீரியடு சுமார் 70 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இதன் ஐந்து இபோக்குகளும் கீழிருந்து மேலாக பின்வருவன வாகும் :

(i) பேலெயோசீன் (Palaeocene)
(ii) இயோசீன் (Eocene)
(iii) ஆலிகோசீன் (Oligocene)
(iv) மியோசீன் (Miocene)
(v) பிளியோசீன் (Pliocene).

பேலெயோசீன் இபோக்கு சுமார் 15 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இவ் விபோக்கில் பூர்வீகப் பாலூட்டிகள் பல சூழ் நிலைகளை அடைந்து வாழ ஆரம்பித்தன. தற்காலப் பறவைகள் காணப்பட்டன. டைனோசார்கள் முற்றிலும் அழிந்தன. மேநிலைப் பாலூட்டிகளான பிளசன்டல்கள் காணப்பட்டன.

பேலெயோசீன் இபோக்கு முடிவுற்றதும், இயோசீன் இபோக்கு ஆரம்பித்தது. இது சுமார் 19 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இவ் விபோக்கில் தற்காலப் பாலூட்டிகளின் பல பிரிவுகளும் தோன்றின. பிளசன்டல்கள் பல சூழ்நிலைகளை அடைந்து வாழ முற்பட்டன. குதிரைகள் தோன்றின.

இயோசீன் இபோக்கு முடிவுற்றதும், ஆலிகோசீன் இபோக்கு ஆரம்பித்தது. இது சுமார் 10 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்

டது. இந்த இபோக்கில் பூர்வீகக் குரங்குகளும், மனிதக் குரங்குகளும் தோன்றின. தற்காலப் பாலூட்டிகளின் பல குடும்பங்களும் தோன்றின. பூர்வீக பாலூட்டிகள் அழிந்தன. திமிங்கிலங்கள் தோன்றின.

மியோசீன் இபோக்கு, ஆலிகோசீன் இபோக்கு முடிவுற்றதும் ஆரம்பித்தது. இது சுமார் 15 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. தற்காலப் பாலூட்டிகள் சார்ந்த குடும்பங்களின் பேரினங்கள் தோன்றின.

மியோசீன் இபோக்கு முடிவுற்றதும், பிளியோசீன் இபோக்கு ஆரம்பித்தது. இது சுமார் 10 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. மனித இனம் தோன்றியது. யானைகள், ஒட்டகங்கள் ஆகியன தோன்றின. இவ் விபோக்கில் பாலூட்டிகள் செழிப்பின் எல்லையில் காணப்பட்டன.

பிளியோசீன் இபோக்குடன் டெர்சியரி பீரியடு முடிவுற்று குவார்டெர்னரி பீரியடு தொடங்கியது. இது ஒரு மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டதாகும். இதன் இரு இபோக்குகள் (கீழிருந்து மேலாக) பின்வருவனவாகும் :

(i) பிளைஸ்டோசீன் (Pleistocene)
(ii) ரீசன்ட் (தற்காலம்) (Recent).

பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கு சுமார் ஒரு மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது. இதில் இப்பொழுது வாழும் இனங்கள் (species) யாவும் தோன்றின. மிகப் பெரிய உருவு கொண்டிருந்த பாலூட்டிகள் பல மறைந்தன. மனித இனத்தில் பொது வாழ்க்கை (social life) ஏற்பட்டது.

ரீசன்ட் இபோக்கு பிளைஸ்டோசீனின் ஒரு மிலியன் ஆண்டுகளில் தற்காலத்துடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்ட ஒரு சிறு பகுதியையே (சுமார் 0·025 மிலியன் ஆண்டுகளை) கொண்டது. இவ் விபோக்கில் தற்பொழுது வாழும் விலங்குகளின் இனங்கள், துணை இனங்கள் (sub species) காணப்படுகின்றன. மனித இனம் பிற எல்லா விலங்கினங்களைப் பார்க்கிலும் சிறப்பாகவும், பிற விலங்குகளைக் கட்டுப்படுத்தி ஆளும் நிலையிலும் உள்ளது. எனவே, இவ் விபோக்கு 'மனித யுகம்' (age of man) என்று வழங்கப்படும்.

புவிப்புரட்சிகள் (Revolutions)

ஒவ்வொரு ஈரா முடிந்த பின்னும் பூமியின் அமைப்பில் பெரியதொரு மாற்றம் நிகழ்ந்தது. இதற்குப் புவிப்புரட்சி என்று பெயர். இதுபோழ்து பூமியின் பகுதிகள் சில மேலெழும்பி கடல்

களை அழித்தன ; சில பகுதிகள் கீழ்நோக்கிச் சென்று கடல்களைத் தோற்றுவித்தன. எனவே, புவிப்புரட்சி கடல்களிலும், நிலங் களிலும், ஆக பூமியின் மீது வாழ்ந்த எல்லா விலங்குகளின் அமைதலில் மாற்றம் செய்ததோடன்றி, அவற்றில் பலவற்றின் அழிவிற்கும் காரணமாயிருந்தது.

இதுவரை நான்கு புவிப்புரட்சிகள் நிகழ்துள்ளன. அவை :

(i) முதற் பெரும் புரட்சி (First Great Revolution)

(ii) இரண்டாம் பெரும் புரட்சி (Second Great Revolution)

(iii) அப்பளாகியன் புரட்சி (Appalachian Revolution)

(iv) ராக்கிமலை அல்லது லாரமைடு புரட்சி (Rocky Mountain or Laramide Revolution).

முதலாவது ஈராவான ஆர்கியோசோயிக் ஈரா முடிந்து புரோடிரோசோயிக் ஈரா தொடங்குவதற்கு முன் நிகழ்ந்த புவிப் புரட்சி முதலாவது பெரும் புரட்சியாகும். இது, ஆர்கியோசோயிக் ஈராவிற்குரிய விலங்குகளையும் பாசில்களையும் அழித்துவிட்டது எனக் கருதப்படுகின்றது. இந்த ஈராவில் உயிரிகள் இருந்தன வென்று கருதுவோர், இப் புரட்சியினல் உயிரிகள் முற்றும் அழிந்து, இந்த ஈராவில் உயிரிகள் இருந்தனவோ இல்லையோ என்று ஐயமேற்படும் நிலையில் இருந்தது என்று கூறுவர்.

இரண்டாவது ஈராவான புரோடிரோசோயிக் ஈரா முடிந்து பேலெயோசோயிக் ஈரா தொடங்குவதற்கு முன்பு நடந்த புவிப் புரட்சி இரண்டாவது பெரும் புரட்சியாகும். இஃது இந்த ஈராவில் வாழ்ந்த விலங்குகளையும், இதுபோழ்து அமைந்திருந்த ஃபாசில் களையும் பெருமளவில் அழித்துவிட்டதாகக் கருதப்படுகின்றது.

மூன்ருவது ஈராவான பேலெயோசோயிக் ஈரா முடிந்து மீசோசோயிக் ஈரா தொடங்குவதற்கு முன் நடந்த புவிப்புரட்சி அப்பளாகியன் புரட்சி எனப்படும். இதுபோழ்து அப்பளாகியன் மலைத்தொடர்கள் உண்டாயின. இப் புரட்சி இந்த ஈராவிற்குரிய பல விலங்குகளையும், விலங்குகளின் ஃபாசில்களையும் அழித்து விட்டது எனக் கொள்ளப்படுகின்றது.

நான்காவது ஈராவான மீசோசோயிக் ஈரா முடிந்து சீனே சோயிக் ஈரா தொடங்குவதற்கு முன் நிகழ்ந்த புரட்சி ராக்கிமலைப் புரட்சி எனப்படும். இதுபோழ்து, அண்டஸ் (Andes), ஆல்ப்ஸ் (Alps), இமாலய (Himalaya) மலைத்தொடர்கள் உண்டாயின. இது இந்த ஈராவிற்குரிய ஃபாசில்களில் வெகு சிலவற்றையே அழித்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

ஈரா	பீரியடு	இபோக்கு	கால அளவு (மிலியன் ஆண்டுகள்)
5. சீனோசோயிக் (பாலூட்டிகளின் யுகம்) (70 மிலியன் ஆண்டுகள்)	குவார்டெர்னரி (1 மிலியன் ஆண்டுகள்)	ரீசன்ட் (மனித யுகம்)	0·025
		பிளைஸ்டோசீன்	1
	டெர்சியரி (69 மிலியன் ஆண்டுகள்)	பிளியோசீன்	10
		மியோசீன்	15
		ஆலிகோசீன்	10
		இயோசீன்	19
		பேலெயோசீன்	15
(iv) ராக்கிமலைப் புரட்சி ——— ∴பாசில்களின் அழிவு மிகக் குறைவு.			
4. மீசோசோயிக் (ஊர்வனவற்றின் யுகம்) (130 மிலியன் ஆண்டுகள்)	கிரடேசியஸ்	இப்பீரியடுகளில் இபோக்குகள் இல்லை.	60
	ஜூராசிக்		30
	டிரையாசிக்		40

(iii) அப்பளாகியன் புரட்சி ——— ∴பாசில்களின் அழிவு கொஞ்சமானது

3. பேலெயோசோயிக் (தொன்மையான உயிரிகளின் யுகம்) (300 மிலியன் ஆண்டுகள்)	பெர்மியன்	இப் பீரியடுகள் இபோக்குகளைக் கொண்டில	30
	கார்பானிபெரஸ் { பென்சில்வேனியன்		25
	கார்பானிபெரஸ் { மிசிசிப்பியன்		25
	டிவோனியன்		40
	சைலூரியன்		30
	ஆர்டோவிசியன்		70
	கேம்ப்ரியன்		80

(ii) இரண்டாம் பெரும் புரட்சி ——— ∴பாசில்களின் அழிவு பெருமளவாகும்.

2. புரோடிரோசோயிக் (1500 மிலியன் ஆண்டுகள்)	பீரியடுகள் இல்லை	இபோக்குகள் இல்லை.	1500

(i) முதற் பெரும் புரட்சி——— ∴பாசில்களின் அழிவு மிகப் பெருமளவாகும்.

1. ஆர்கியோசோயிக் 2000 மிலியன் ஆண்டுகள்	பீரியடுகள் இல்லை	இபோக்குகள் இல்லை	2000

ஒவ்வோர் ஈரா, பீரியடு, இபோக்கு ஆகியவற்றிற்குரிய ஆண்டுகளின் எண்ணிக்கை (கால அளவு) குறித்து புவியியலார் களிடையே கருத்து வேற்றுமை மிகுந்த அளவில் உள்ளது. மேற்குறிப்பிட்ட கால அளவுகள் பொதுவாக ஒப்புக்கொள்ளப் பட்டவையாகும். சிலர் பேலெயோசோயிக் ஈரா 300 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது என்றும் வேறு சிலர் 375 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது என்றும் கூறுவர். சிலர் ஆர்டோவி சியன் பீரியடு 70 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது என்றும் பிறர் 65 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது என்றும் கூறுவர். சிலர் போலெயோசீன் இபோக்கு 17 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது என்பர்; பிறர் 15 மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண் டது எனக் கூறுவர்.

பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிடல்

பூமி தோன்றியது முதல் இன்றுவரையான மிக மிக நீண்ட காலத்தை (சுமார் 5000 மிலியன் ஆண்டுகளை) பல ஈராக்களா கவும், பீரியடுகளாகவும் பிரித்து, ஒவ்வொன்றும் இவ்வளவு மிலியன் ஆண்டுகளைக் கொண்டது என்றும் நிலநூல் வல்லார் கணக்கிட்டு மண்ணூல் கால அட்டவணையை அமைத்துள்ளனர். ஒவ்வோர் ஈராவின் அல்லது பீரியடின் அல்லது இபோக்கின் கால அளவை அவர்கள் எவ்வாறு கணக்கிட்டனர் என்பதை இவண் அறிய முற்படுவோம்.

பாறைகள்: பூமியின் உருவ அமைப்பு, இரசாயன அமைப்பு ஆகியன எவ்வாறிருப்பினும், அதன் வெளிப்பகுதி (crust) கடின மான பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் பாறைகள் (rocks) எனப்படும். பாறைகள், அவைகளின் தோற்ற முறைமை யால் மூன்று வகைப்படும்.

(i) இறுகிய பாறைகள் (Igneous Rocks)
(ii) படிவுப் பாறைகள் (Sedimentary Rocks)
(iii) உருமாறியப் பாறைகள் (Metamorphic Rocks).

தோற்ற ஆரம்பத்தில் பூமி வெப்பமான குழம்பாக இருந்தது. இது வெப்பம் தணிந்து இறுகி பூமியாக உறுவானது. இது போழ்து, அதனுள் அக் குழம்பு இறுகியதால் பாறைகள் தோன்றின. இவைகள் இறுகிய பாறைகள் எனப்படும். பூமியின் மேற்பரப்பு மழை, நீர், காற்று, வெப்பமாற்றங்கள், நீர்நிலைகளின் நீரோட்டங்கள் ஆகியவற்றால் தொடர்ந்து பாதிக்கப்பட்டது. அதனால், அப்பரப்பு சிறுகச் சிறுக, சிறு துகள்களாக மாறுகின் றது. ஆறுகளின் நீரோட்டங்களால் இத் துகள்கள் கடலுக்குக்

கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. ஆறுகள் இறுதியில் கடலில் கலக்கின்றன. கடலை அடைந்த இத் துகள்கள் (நீரைவிட அடர்த்தி மிகுந்து பளுவாக இருப்பதால்) கீழ்நோக்கி மெதுவாகச் சென்று, கடலின் தரையை அடைந்து அங்குப் படிகின்றன. இதனால், காலப்போக்கில் பல அடுக்குகள் (layers) உண்டாகி ஒன்றின் மேலொன்றாக அமைகின்றன. பின்பு, இவைகள் கடின மாகிப் பாறைகளாக மாறுகின்றன. இதுபோன்ற நிகழ்ச்சி நிலத்திலும் நடைபெறுகிறது. ஓரிடத்தில் பூமியின் மேற்பரப்பி னின்று துகள்கள் காற்றால் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு பிறிதோர் இடத்தில் சேர நாளடைவில் இவ்விடத்தில் அடுக்குகள் உண்டா கின்றன. இவைகள் கெட்டிப்பட்டுப் பாறைகளாகின்றன. இவ்வாறு கடலுக்கடியிலும், நிலத்தின் மீதும் உண்டாகும் பாறைகள் படிவுப் பாறைகள் எனப்படும். பூமிக்குள் ஓரிடத்தில் ஏற்படும் வெப்பத்தாலும், அழுத்தத்தாலும், அவ்விடத்தில் உள்ள படிவுப் பாறைகள் மாற்றங்களுக்குள்ளாகி, பிறிதொரு வகை யான பாறைகளாக மாறுகின்றன. இவைகள் உருமாறிய பாறைகள் எனப்படும்.

பாறைகளின் வயது: மூவகைப் பாறைகளுள் படிவுப் பாறைகள்தான் பூமியில் நடந்த மாற்றங்களையும், அது பல்வேறு காலங்களில் கொண்டிருந்த விலங்குகளைப் பற்றியும் தெரிவிக் கின்றன. இப் பாறைகளை ஆராய்ந்து, அவைகள் வெளியிடும் கருத்துகளைக் கொண்டு புவியியலார் அவைகளின் வயதை (எப்பொழுது தோன்றின என்பதை) கணக்கிடுகின்றனர். மேலும், இதுகொண்டு பூமி தோன்றியதிலிருந்து இன்றுவரை யுள்ள மிக நீண்ட காலத்தைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரித்து அவை ஒவ்வொன்றிலும் நிகழ்ந்த உயிரிகளின் சார்புள்ள நிகழ்ச்சிகளை எடுத்தியம்புகின்றனர். புவியியலார், பின்வரும் மூன்று முறை களைக் கையாண்டு பாறைகளின் வயதைக் கணிக்கின்றனர்.

(i) படிவுப் பாறைகளை ஆய்தல்

(ii) கடலில் உப்பு சேர்தலின் வேகத்தை ஆய்தல்

(iii) பாறைகளின் கதிரியக்கத் தாதுக்களை ஆய்தல்.

படிவுப் பாறைகளை ஆய்தல்: படிவுப் பாறைகள் பல அடுக்கு களாக அமைந்துள்ளன. இப் பாறைகளைக் கொண்டுள்ள பூமி யின் வெட்டுத் தோற்றம் இதனைக் காட்டும். இவ் வடுக்குகள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. எனவே, மிகப் பழமை யான அடுக்குகள் அடியிலும் சமீபத்தில் தோன்றிய அடுக்குகள் மேலாகவும் அமைந்திருக்கும். பாறை அடுக்குகளின் கனம் மாறு படும். மேலும், அவைகள் தோன்றும் வேகமும் மாறுபடும்.

அதாவது, சில அடுக்குகள் விரைவாகவும், பிற அடுக்குகள் மெதுவாகவும் உண்டாகின்றன. மண் கடலின் அடியில் சேர்ந்து அடுக்காக மாறுவது ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் நடைபெறும். இதைக் கணக்கிட்டு அடுக்குகளின் வயதையோ அவைகள் இருக்கும் பாறையின் வயதையோ தீர்மானிக்கலாம். கடலின் அடியில் மண் சென்று படியும் வேகம் ஓரிடத்தில் எப்பொழுதும் ஒரே சீராகவோ குறிப்பிட்ட வேகத்திலோ நடைபெறுவதில்லை. மேலும், பூமிக்குள் ஏற்படும் அழுத்த மாற்றங்கள் சில இடங்களில், அடியில் இருக்கவேண்டிய அடுக்குகளை மேலாகவும் பிற இடங்களில் மேலிருக்கவேண்டிய அடுக்குகளைக் கீழாகவும் மாற்றி அமைக்கின்றன. எனவே, பல இடங்களில் உள்ள பாறைகளின் வயதை இம் முறை வழியாகத் தீர்மானிப்பதில் தவறுகள் ஏற்பட இடமுண்டாதலின், இம் முறையைப் புவியியலார் பொதுவாகப் பயன்படுத்துவதில்லை.

கடலில் உப்பு சேர்தலின் வேகத்தை ஆய்தல் : நிலத்தினின்று உப்புகளை ஆற்று நீர் கடலுக்குள் கொண்டு தள்ளுகின்றது. இதனுல் கடலில் உப்பின் அளவு அதிகரித்துக் கொண்டேயிருக்கும். கடலில் உள்ள உப்பின் அளவைக் கணக்கிட்டு, பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிடுவர். இம் முறையிலும் தவறுகள் ஏற்பட இடமுண்டு என்பதுடன், இம் முறையினுல் துல்லியமாகப் பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிட முடியாததால், இம் முறையையும் புவியியலார் பொதுவாகப் பின்பற்றுவதில்லை.

பாறைகளின் கதிரியக்கத் தாதுக்களை ஆய்தல் : பாறைகள் கதிரியக்கப் பொருட்களைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளைக் கொண்டு அவைகள் உள்ள பாறைகளின் வயதைத் துல்லியமாகக் கணக்கிடலாம். பாறைகளின் வயதைக் கணிப்பதற்கு இம் முறையைப் புவியியலார் கைக்கொள்ளுகின்றனர். கதிரியக்கத் தாது ஒன்று குறிப்பிட்ட காலத்தில் மாற்றம் அடைந்து பிறிதொரு பொருளாக மாறுகின்றது. ஒரு பாறையில் இப் பொருளின் அளவு, அது காலப்போக்கில் கொடுக்கும் பிரிதொரு பொருளின் அளவு ஆகிய இவற்றைக் கணக்கிட்டு, அப் பாறையின் வயதைக் கணக்கிடலாம். சான்ருக, யுரேனியம் 238 என்னும் கதிரியக்கத் தாதுவின் ஒவ்வொரு கிராமும் 4·5 மிலியன் ஆண்டுகளில் மாறி 0·5 கிராம் ஈயம் 206-ஐக் கொடுக்கின்றது. ஒரு பாறையில் உள்ள யுரேனியத்தின் அளவையும் அது கொண்டுள்ள ஈயத்தின் அளவையும் கணக்கிட்டு அதன் வயதைத் தீர்மானிக்கலாம். கார்பன் ^{14} என்னும் கதிரியக்கத் தாதுவில் ஒவ்வொரு கிராமும் 5568 ஆண்டுகளில் 0·5 கிராம் நைட்ரஜன் N^{14}-ஐக்

கொடுக்கின்றது. எனவே, ஒரு பாறையில் உள்ள கார்பன் அளவையும் நைட்ரஜனின் அளவையும் கணக்கிட்டு அதன் வயதைக் கணிக்கலாம். இம் முறைவழியால், குறைவான வயதுள்ள அல்லது சமீப காலத்தில் தோன்றிய பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிடலாம்.

ஒவ்வொரு கதிரியக்கப் பொருளும் அது பிறிதொரு பொருளாக மாற குறிப்பிட்ட கால அளவு தேவைப்படுகின்றது என்பதை மேற்சொன்ன இரண்டு உதாரணங்களும் காட்டுகின்றன. இக் கால அளவு ஒவ்வொரு தாதுப்பொருளிலும் மாறுகின்றது. சில கதிரியக்கத் தாதுக்கள் வேறு தாதுக்களாக மாற மிலியன் கணக்கில் ஆண்டுகள் ஆகும். சில கதிரியக்கத் தாதுக்கள் வேறு தாதுக்களாக மாற ஆயிரக்கணக்கில் ஆண்டுகள் ஆகும். எனவே, எல்லாவித பாறைகளின் (மிகத் தொன்மையான காலத்தில் தோன்றியவற்றிலிருந்து மிகச் சமீப காலத்தில் தோன்றிய பாறைகள் உட்பட) வயதை இம் முறையால் துல்லியமாகக் கணக்கிடலாம். பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் பூமியின் வயதைக் கணக்கிடலாம்.

5. ஃபாசில்கள்

ஃபாசில் என்றால் என்ன ?

தொல்லுயிரியல் என்னும் விலங்கியல் (உயிரியல்) பிரிவு ஃபாசில்களைப் பற்றிய அறிவியலாகும். உயிரிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றை விலங்கியலார் பல கோணங்களில் ஆய்ந் தறிந்து எடுத்தியம்புகின்றனர். எனினும் உயிரிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றை ஐயத்திற்கிடமின்றி காட்டுவன ஃபாசில் களேயாகும். ஃபாசில் என்றால் என்ன ? இயற்கைச் சூழ்நிலை களால் பாதுகாக்கப்பட்டுத் தொல்லுயிரிகளின் தொடர்புள்ள எந்த ஒரு பொருளும் ஃபாசில் எனப்படும். நிகழ்ந்த, நிகழ்கின்ற உயிரிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை, ஓர் உயிரியல் உண்மைத் தொடர் நிகழ்ச்சி என்பதைப் ஃபாசில்களே படம் பிடித்துக் காட்டுகின்றன. எனவே, ஃபாசில்கள் உயிரிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் பதிவேடுகள் என்று வழங்கப்படும்.

பாறைகளும் ஃபாசில்களின் அமைவும்

மூன்று வகைப் பாறைகளுள் [(i) இறுகிய பாறைகள். (ii) படிவுப் பாறைகள், (iii) உருமாறிய பாறைகள்] இறுகிய பாறைகளில் ஃபாசில்கள் கிடையா. பிற இருவகைப் பாறைகளி லும் ஃபாசில்கள் உண்டு. படிவுப் பாறைகளில் காணப்படும் ஃபாசில்கள்தான் ஏறக்குறைய சற்று நல்ல நிலைமையில் (ஃபாசில்கள் பொதுவாக நல்ல நிலைமையில் சிதைவுறாமல் அமைந்து கிடப்பது மிகவும் அரிதாகும்) காணப்படுகின்றன. உருமாறிய பாறைகளில் ஃபாசில்கள் மிகவும் குறைவாகவே காணப்படுகின்றன. ஏனெனில், படிவுப் பாறைகள் மாற்றங்களை ஏற்று உருமாறிய பாறைகளைத் தோற்றுவிக்கும்போது, அவற் றில் அமைந்திருக்கும் ஃபாசில்களுள் பல அழிந்து விடுகின்றன. மேலும், உருமாறிய பாறைகளின் ஃபாசில்கள் சிதைந்த நிலை யிலேயே காணப்படுகின்றன. அதாவது, படிவுப் பாறைகளில்

ஏற்படும் மாற்றங்களே, இப் ஃபாசில்களின் சிதைந்த நிலைக்குக் காரணமாகும்.

ஃபாசில்களின் வகைகள்

ஃபாசில்கள் காணப்படும் விதத்தைப் பொருத்து, அவைகள் பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

(i) முழுவிலங்குப் ஃபாசில்கள்

(ii) விலங்குகளின் கடினப்பகுதிப் ஃபாசில்கள்

(iii) அச்சு போன்ற ஃபாசில்கள் (Moulds)

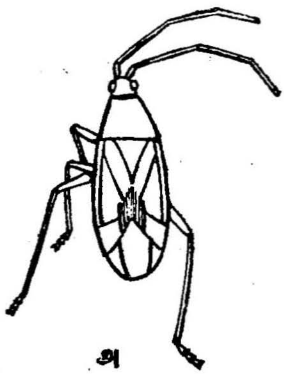
(iv) பொருள்மாறி இறுகியப் ஃபாசில்கள் (Petrified Fossils)

(v) பதிவுப் ஃபாசில்கள் (Imprints).

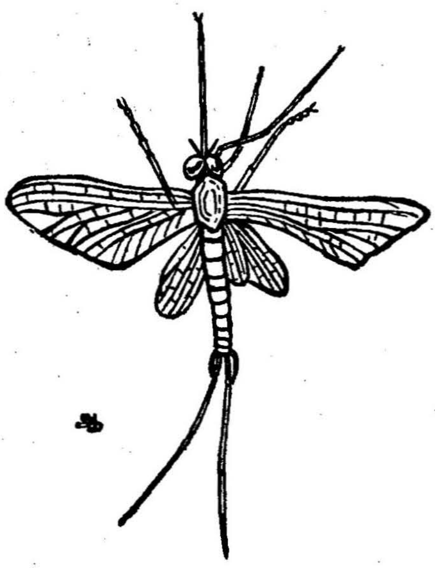
ஃபாசில்கள் உண்டாதல்

(i) **முழுவிலங்குப் ஃபாசில்கள் தோன்றும் விதம்:** இப் ஃபாசில்கள் முழு விலங்குகளாகக் காணப்படுகின்றன. இத்தகு ஃபாசில்கள் விலங்குகளின் சூழ்நிலைகளைப் பொருத்து பின்வரும் விதங்களில் தோன்றலாம். (அ) ஆர்க்டிக் பகுதியின் (Arctic region) பெரும் பகுதி பனிக்கட்டியால் (ice) சூழப்பட்டுள்ளது. இப் பகுதியில் வாழ்ந்த மாமுத்துகளும் (mammoths) பிறவகைப் பாலூட்டிகளும் இறந்த உடன், அவைகள் பனிக்கட்டியால் சூழப்பட்டுப் பதனப் படுத்தப்பட்டன. காலப்போக்கில், இவைகள் ஃபாசில்களாக மாறின. அதாவது, பனிப் பிரதேசங்களில் விலங்குகள் பனிக் கட்டியினுள் புதைந்து, காலப்போக்கில் ஃபாசில்களாக மாறுகின்றன. (ஆ) சில தாவரங்கள் பழுப்பு நிறமான இளகிய பாகு போன்ற பொருளை வெளிவிடுகின்றன. இதற்கு பிசின் அல்லது ஆம்பர் (amber) என்று பெயர். தாவரங்களைச் சார்ந்தோ, அவற்றிற்கு அருகிலோ வாழும் பூச்சிகள் இப் பிசினில் தற்செயலாக ஒட்டிக்கொள்ள, அதனுள் அமிழ்ந்துவிடுகின்றன. தாவரத்தினின்று வெளிப்பட்ட சற்று நேரத்திற்குப் பின்பு, ஆம்பர் கெட்டியாகிவிடும் தன்மைகொண்டது. பூச்சியை உள்ளடக்கிய பிசின் தாவரத்தோடு அல்லது தாவரத்தினின்று நீங்கி, வீழ்ந்து மண்ணில் புதைந்துபட, அதனுள் உள்ள பூச்சி நன்கு பதனப்படுத்தப் பட்டுக் காலப்போக்கில் ஃபாசிலாக மாறுகின்றது. (இ) இம் முறைகள் தவிர இன்னும் பல முறைகளிலும் விலங்குகள் புதைந்து முழு விலங்குப் ஃபாசில்கள் உண்டாகின்றன. நிலத்தில் அவ்வப் போது ஏற்படும் தூசிப் புயல்களால் விலங்குகள் உயிருடன் புதைக் கப்பட்டுக் காலப்போக்கில் ஃபாசில்களாக மாறுகின்றன. (ஈ) எரிமலை குமுறும்போது வெளிப்படும் தீக்குழம்பு அல்லது லாவா (lava) நிலத்தின் மீது வழிந்தோடும். இதுபோழ்து நிலத்தின்

மீது உள்ள விலங்குகள் அதனுள் அமிழ்ந்துபடுகின்றன காலப்போக்கில், வெப்பமிகுந்த லாவா குளிர்ந்து கெட்டியாக, அதனுள் புதையுண்ட விலங்குகள் அப்படியே ஃபாசில்களாக மாறுகின்றன. (உ.) பாலைவனப் பகுதிகளில் பின்வரும் முறையில் ஃபாசில்கள் உண்டாகின்றன. அவ்வப்போது நிலவும் மிக அதிகமான வெப்பத்தாலும், வறண்ட காற்றினாலும் விலங்குகள் மடிகின்றன. இதுபோழ்து, இவற்றின்மீது மணல் மேடுகள் உண்டாகி, அவைகள் புதைந்துவிடுகின்றன. காலப்போக்கில் இவைகள் ஃபாசில்களாக மாற்றப்படுகின்றன. (எ) பெட்ரோலியம் ஊற்றுகளிலும் ஃபாசில்கள் தோன்றுவதுண்டு. ஊற்றில் காணப்படும் பல எண்ணெய்களுள், சில விரைவில் ஆவியாகி வெளியேற, முதலில் ஒட்டும் தன்மையுள்ள தார் உண்டாகின்றது. பின்பு, இது இன்னும் சற்று இறுகி, ஒட்டும் தன்மை கொண்ட அஸ்பால்ட் (asphalt) என்னும் பொருளாக மாறுகின்றது. மழை காரணமாக அஸ்பால்டின் மீது சிறிது நீர் தேங்கிக் காணப்படுவதுண்டு. சிறு விலங்குகள் (பறவைகள், பாலூட்டிகள் போன்றன) இந்நீரைப் பருக ஊற்றிற்குச் செல்ல, அஸ்பால்டில் சிக்கி



அ



ஆ

படம் 22—பிசினில் பதனப்படுத்தப்பட்ட பூச்சிகளின் ஃபாசில்கள்
அ. வண்டு (Bug); ஆ. மே ஈ (Fly).

விடுகின்றன. சிக்கிக்கொண்ட இவ் விலங்குகளைப் பார்த்த சில விலங்குண்ணிகள் அவற்றை உண்ணும் நோக்குடன் அங்கு செல்ல, அவைகளும் அஸ்பால்டில் சிக்கிக்கொள்கின்றன. நாளடைவில் இவைகள் இறந்து, அஸ்பால்டின் உட்பக்கம் சென்று, அங்குப் பதனப்படுத்தப்பட்டு ஃபாசில்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள் முழுமையாகவும், நல்ல நிலையிலும் காணப்படுகின்றன. இப்ஃபாசில்கள் பெரும்பாலும் சமீபகாலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகளினுடையதாகவே இருக்கின்றன. சமீப காலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகளைப் பற்றி இன்னும் பல வழிகளில் தெளிவாகத் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் அறிந்துகொள்ளக் கூடிய சாத்தியக் கூறுகள் இருப்பதால், இப் ஃபாசில்கள் அவர்களுக்கு அதிகமாகப் பயனளிப்பதில்லை.

முழு விலங்குப் ஃபாசில்கள் குறைவாகக் காணப்படுவது ஏன் ? முழு விலங்குப் ஃபாசில்கள் தோன்ற பல்வேறு முறைகள் இருப்பினும், பொதுவாக முழு விலங்குப் ஃபாசில்கள் மிகமிகக் குறைவாகவே காணப்படுகின்றன. மேலும், அவைகள் பெரும்பாலும் சமீபகாலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகளினுடையனவேயாகும். இது ஏன் என்பதை அறிவோம். நிலத்திலும், நீரிலும் பொதுவாகப் ஃபாசில்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன என்பதை அறிந்தால் மேற்கண்ட வினாவிற்கு விடை கிடைக்கும்.

நிலத்தில் வாழும் விலங்கு இறந்த பின்பு தரையில் புதைந்து விடுகின்றது. இதன்மீது மேலும் மேலும் மண் படிய, தரையில் புதைந்த விலங்கு கீழுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது. இங்கு இது காலப்போக்கில் கெட்டிபட்டு ஃபாசிலாகின்றது. பூமி பல அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது என்பதை முன்பே அறிந்தோம். மேற்சொன்ன முறையில் ஃபாசில்கள் உண்டாவதால், கீழடுக்குகளில் உள்ள ஃபாசில்கள் மிகத் தொன்மையான அல்லது காலத்தால் பிற்பட்ட விலங்குகளின் ஃபாசில்கள் என்றும், மேலடுக்குகளில் உள்ள ஃபாசில்கள் சமீபகாலத்திய அல்லது காலத்தால் முற்பட்ட விலங்குகளின் ஃபாசில்கள் என்றும் அறியலாம். எல்லா விலங்குகளும் இறந்துபட்ட பின்பு இம் முறையில் ஃபாசில்களாக மாறுவதற்கு வாய்ப்பு இல்லை. ஏனெனில், நிலத்தில் இறந்த உயிரினங்கள் உடனே அழுக ஆரம்பித்துச் சின்னாட்களில் அழிந்துவிடுகின்றன. மேலும், விலங்குண்ணிகள், இறந்த விலங்குகளின் தசைகளை உண்டுவிடுவதுமன்றி (ஃபாசிலாவதற்குகந்த) அதன் கடினப் பகுதிகளைக் குதறி உருக்குலைத்து பதனப் படுத்துவதற்குச் சாத்தியப்படாமல் ஆக்கிவிடுகின்றன. எந்த விலங்கும் இறந்த உடன் புதைபட சாத்தியமில்லை ; புதைந்தால்

தான் ஃபாசிலாக முடியும். எனவே, இத்தகு ஃபாசில்கள் அதிக மாக நிலத்தில் உண்டாவதில்லை. இத்தகு ஃபாசில்கள் நல்ல நிலையில் இருப்பினும், இவைகள் அங்கொன்றும் இங்கொன்று மாகக்கிடைப்பதால் இப் ஃபாசில்கள் தொல்லுயிரியல் ஆய் வாளர்களுக்குப் பொதுவாகப் பயனளிப்பதில்லை.

மேற்கண்ட முறையில் நீர்நிலைகளில் ஃபாசில்கள் உண்டாக அதிக வாய்ப்பு உண்டு. நீர்நிலைகளில் வதியும் விலங்குகள், இறந்தவுடன் அடிப்பகுதிக்கு விரைந்து கடத்தப்பட்டு மண்ணில் புதைக்கப்படுகின்றது. மேன்மேலும் அடியில் மண் சேர, இது கீழே தள்ளப்பட்டு, காலப்போக்கில் ஃபாசிலாக மாற்றப்படுகின் றது. நீரில் விலங்குகள் இறந்தவுடன் அழுக ஆரம்பிப்பதில்லை மேலும், ஓரளவு அவைகள் அவற்றை உண்ணும் விலங்குண்ணி களின் தாக்குதல்களினின்று பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இந்த வகையில் நீர்நிலைகளில் தோன்றிய ஃபாசில்கள் மிக அதிகம். தொன்மையான காலத்தில் நீர்நிலைகளாக இருந்த இடங்கள் தற் பொழுது நிலப்பகுதிகளாக உள்ளன. இவற்றினடியில் இத்தகு ஃபாசில்கள் மிகுந்த அளவிலும் ஒழுங்கான வரிசைகளில் அமைந்தும் காணப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள் எல்லாம் முழு விலங்குப் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுவதில்லை. அதாவது, அவ்வப்போது இப் பகுதிகளினுள் ஏற்படும் அழுத்த மாற்றங் களால், அடுக்குகளின் வரிசைக் கிரம அமைப்பு மாற, ஃபாசில்கள் பலவற்றின் அமைப்பு பெருமளவில் பாதிக்கப்படுகின்றது. எனினும், இவைகளே பொதுவாகத் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர் களின் ஆய்விற்குப் பயன் படுவனவாகும்.

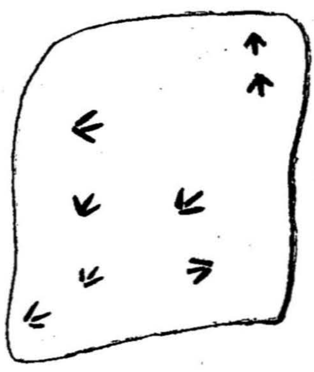
விலங்கின் கடினப்பகுதிப் ஃபாசில்கள் தோன்றும் விதம் : விலங்கு களின் வலிவுக்கூடு, பற்கள், முட்கள், ஓடுகள் போன்ற கடினப் பகுதிகள் ஃபாசில்களாக மாறுவது உண்டு. இவை மற்றொரு வகையாகும். விலங்கு புதையுண்ட பின்பு, அதனுடைய மென் மையான பகுதிகள் அழிந்துபட்டு, கடினப்பகுதிகள் மட்டுமே அழியாமல் தங்குகின்றன. இவைகள் காலப்போக்கில் ஃபாசில் களாக மாறுகின்றன. மாஸ்டடான் (mastadon) என்னும் பாலூட்டியின் உள் வலிவுக்கூடும், மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளும் இவ்வகைப் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுகின்றன.

அச்சுபோன்ற ஃபாசில்கள் தோன்றும் விதம் : இப் ஃபாசில்கள் விலங்குகளின் பகுதிகளையோ அவற்றின் பொருள்களையோக் கொண்டிருப்பதில்லை. இப் ஃபாசில்கள் விலங்குகளின் உருவ அமைப்பை மட்டுமே காட்டும் தன்மையன. இறந்தபின்பு புதைந்த விலங்கு கால்சியம் போன்ற தாதுக்களால் சூழப்பட்டு,

ஓர் உறை ஏற்படுகின்றது. விலங்கின் மென்மையான பகுதிகள் அழிந்து மறைகின்றன. விலங்கினைச் சுற்றி ஏற்பட்ட தாது உறைக்குள் வெற்றிடமே உள்ளது. இதுவே, அச்சுபோன்ற ஃபாசிலாகும். இப் ஃபாசில் (தாது உறை) விலங்கின் உருவ அமைப்பை (தாது உறையினுள் உள்ள வெற்றிடம்) மட்டுமே உணர்த்தும். இவ்வகை சார்ந்த சில ஃபாசில்களில் (மெல்லுடலி களின் ஃபாசில்கள்) ஓடு தாதுக்களால் சூழப்பட, மென்மையான உட்பகுதிகள் அழிந்து மறைகின்றன. இதனால் ஏற்படும் வெற்றி டத்தைத் தாதுக்கள் நிரப்பி, தாது உருண்டை உண்டாகின்றது. ஓட்டுக்கு வெளியில் ஓர் உறையும் உள்ளேதாது உருண்டை யும் இருக்க, இவற்றிற்கிடையே உள்ள சிறுத்த வெற்றிடம் விலங்கின் புற உடலமைப்பைச் சுட்டிக் காட்டும்.

பொருள் மாறி இறுகியப் ஃபாசில்கள் தோன்றும் விதம்: புதை யுண்ட விலங்கின் ஒவ்வொரு பகுதியும், புதைப்பட்ட இடத்தில் உள்ள தாதுக்களால் (கால்சியம், சிலிகான், இரும்பு போன்றன) தாக்கப்பட்டு பின்பு அத்தாதுக்கள் அனைத்தும் ஒன்றுடன் ஒன் றிணைந்து அவ் விலங்கின் (அப்பகுதியின்) எல்லா இயல்புகளையும் தெரிவிக்கும் முறையில் அமைகின்றன. இத்தகு ஃபாசில்கள் பொருள் மாறி இறுகியப் ஃபாசில்கள் எனப்படும். ஆஸ்ட்ர கோடர்ம்கள் மற்றும் மெல்லுடலிகள் இத்தகு ஃபாசில்களாகக் காணப்படுகின்றன.

பதிவுப் ஃபாசில்கள் தோன்றும் விதம்: இவ்வகைப் ஃபாசில் கள் விலங்கின் எந்த ஒரு பகுதி யையும் கொண்டவை அல்ல. இவ்வகைப் ஃபாசில்கள் விலங் குகளின் கால் பதிப்பாகவோ வேறு எந்த உடற்பகுதியின் பதிப்பாகவோ காணப்படும். விலங்குகளின் பதிப்புகளில் (சிறு பள்ளங்களாக இருக்கும்) தாதுக்கள் அமர்ந்து காலப் போக்கில் கெட்டிப்பட்டு, இப் பதிப்புகள் ஃபாசில்களாக மாறு கின்றன. இப் ஃபாசில்கள் விலங்கின் (உடலின்) புற அமைப்புப் பற்றி ஓரளவு அறியலாமே ஒழிய உள்ளமைப்பு குறித்து ஒன்றும் அறிய முடியாது.



படம் 23—அனேமோபஸ் (Anomoepus)இன் பாதப் பகுதிகளைக்கொண்ட ஃபாசில்

மேற் குறிப்பிடப்பட்ட ஃபாசில் வகைகளைத் தவிர, பிறிதொரு வகையும் உள்ளது. இவ்வகைப் ஃபாசில்கள் விலங்கின் மலம் அல்லது கழிவுப் பொருள்களினுல் ஏற்பட்டனவாகும். இப் ஃபாசில்கள் கொப்ரோலைட்டுகள் (coprolites) எனப்படும். விலங்கி னின்று வெளியிடப்பட்ட கழிவுப்பொருளும் (முழுவிலங்கோ அல்லது விலங்கின் எந்த ஒரு பகுதியோ போன்று) புதைந்து, கெட்டி யாகிப் ஃபாசிலாக மாறுகின்றது. இத்தகு ஃபாசில்கள் விலங்கு களின் உணவுப் பழக்கவழக்கங்களைத் தெரிவிக்கும் தன்மையன.

ஃபாசில் பதிவேட்டின் (fossil record) குறைபாடுகள் : ஃபாசில் பதிவேட்டின் முழுமையற்ற தன்மையே அதன் முக்கிய தன்மை யாகும். இதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. பெரும்பாலான விலங்குகள் இறந்தவுடன் ஃபாசில்களாக மாறுவதற்கு வேண்டிய மாற்றங்கள் நிகழ்வதில்லை. மாருக, அவைகள் அழுகி, அழிய ஆரம்பிக்கின்றன அல்லது பிற விலங்குகளால் உணவாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. சாதாரணமாக மேற்கண்ட எல்லா முறை களிலும் ஃபாசில்கள் உண்டாவதற்குச் சந்தர்ப்பமில்லை. பிசின், அஸ்பால்ட் ஆகியன நல்ல ஃபாசில்களைக் கொடுத்தாலும், அவற் றில் ஃபாசில்கள் தோன்றுவது வெகு அரிது. பெரும்பான்மை யான விலங்குகள் மென்மையான பகுதிகளை மட்டுமே கொண் டுள்ளன. இவைகள் ஃபாசில்களாக மாறுவது மிகவும் அரி தாகும். ஏனெனில், இவ்விலங்குகள் இறந்தவுடன் கடின அமைப் புகள் இல்லாததால் விரைவில் பாழாகி விடுகின்றன அல்லது பிற விலங்குகளால் உணவாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. ஒவ் வொரு பைலத்திலும் கடினப்பகுதிகள் கொண்ட தொன்மையான விலங்குகளே ஃபாசில்களாகக் காட்சி தருகின்றன ; கடினப்பகுதிக ளற்றவைகள் பொதுவாகப் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுவ தில்லை. ஒருசெல் உயிரிகளில், பொராமினிஃபெர்கள் (poramini-fers), ஹீலியோ சோவன்கள் (heliozoans), ரேடியோ லேரியன்கள் (radiolarians) போன்ற வலிவுக்கூடு உள்ளனவும், குழியுடலி களில், வலிவுக்கூடுள்ள பவழங்களும், முதுகுநாணிகளில், வலி வுக் கூடுள்ள முதுகெலும்பிகள் ஆகியனவே மிகுந்த அளவில் ஃபாசில்களைக் கொண்டுள்ளன. இப பிரிவுகள் சார்ந்த வலிவுக் கூடுகள் அல்லது கடினப்பகுதிகள் அற்ற தொன்மையான விலங் குகள் பெரும்பாலும் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுவதில்லை. எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட விலங்குப் பிரிவு குறித்துப் ஃபாசில் பதிவேடு முழுமையாக இருப்பதில்லை.

முன்பு கூறப்பட்ட ஃபாசில்கள் உண்டாகும் பலவித முறை களில், கடல், நன்னீர் ஆகிய நீர்நிலைகளின் அடியில் விலங்குகள் புதைய, அவற்றின் மீது மண்படிவுகள் ஏற்பட, புதைந்த விலங்கு

கீழேத் தள்ளப்பட்டுப் ஃபாசில்ாக மாறும் வகையில்தான் சிறப்பான ஃபாசில்கள் உண்டாகியுள்ளன. எனவே, இம்முறையில் நீர் வாழ்வினங்கள்தான் ஃபாசில்களாக மாறின; நிலவாழ்வினங்கள் மிகக் குறைவாகவே ஃபாசில்களைத் தோற்றுவித்தன. நிலத்தில் ஃபாசில்கள் உண்டாவதற்குப் பல இடையூறுகள் (விரைவில் அழுக ஆரம்பித்தல், விலங்குண்ணிகள் இறந்த விலங்கை உண்டு விடல்) உள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும்.

பூமியின் சரித்திரத்தில் காணப்படும் எல்லாப் பீரியடுகளும் மண்படிவுகள் மூலம் (இம் முறையில் நல்ல ஃபாசில்கள் தோன்ற வாய்ப்புகள் அதிகம்) பாறைகள் ஏற்படுதற்குரிய தட்பவெட்ப நிலைகளைக் கொண்டில. எனவே, ஒரு சில பீரியடுகளில் ஃபாசில்கள் மிகுந்தும் நன்ருக அமைந்தும் உள்ளன. பிற பீரியடுகளில் இதற்கு நேர்மாருகப் ஃபாசில்கள் குறைவாகவும், செவ்வனே அமையாமலும் காணப்படுகின்றன.

பூமியின் வரலாற்றில், நீர்நிலைகள் நிலமாகவும், நிலப்பகுதி நீர்நிலைகளாகவும் மாறின. நீர்நிலை நிலமாக மாறும்போது, தரை வெப்பதட்பங்களுக்கு (காற்று, மழை, வெப்பம் ஆகியவற்றிற்கு) இலக்காகி அதனடியில் உள்ள ஃபாசில்கள் சிதைக்கப்பட்டு உருமாறுகின்றன அல்லது அழிக்கப்படுகின்றன. நிலம் நீர் நிலையாக மாறும்பொழுது, இதனுள் உள்ள ஃபாசில்கள் நன்கு பாதுகாக்கப்படுவதுடன் இதன் மேலும் மண்படிவுகள் ஏற்பட்டு, அவற்றினுள்ளும் ஃபாசில்கள் உண்டாக, இப்பகுதி ஃபாசில் குவியல்களைப் பெறுகின்றது. இவ்வாறு வேறுபட்ட அமைப்புகளில் ஃபாசில்களைக் கொண்ட இரு இடங்கள் நெருங்கி அருகருகே அமைந்திருப்பின், குறிப்பிட்ட காலத்திற்கான ஃபாசில்கள் (இவ்விரு இடங்கள் நெருங்கி இருப்பினும்) ஒன்றுக்கொன்று முரணான நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. இது தவிர, ஃபாசில்களை உள்ளடக்கிய நிலப்பகுதிகள், அவை தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்கள் தோண்டி எடுக்கும் வரை, சிதைவுருமல் இருக்கும் என்று கூற இயலாது. ஃபாசில்களைக்கொண்ட பாறைகள், ஃபாசில்களை உருக்குலைக்கும் அல்லது அழிக்கும் தன்மை படைத்த பலவித மாற்றங்களுக்குள்ளாகலாம். பாறைகள் மலைகளாக மேலெழும்ப தட்பவெட்பங்களால் கொஞ்சங்கொஞ்சமாகச் சிதைக்கப்பட்டுப் ஃபாசில்கள் உள்ள கீழ்ப்பகுதியும் தாக்குதலுக்கு உட்படுகின்றது. ஆறுகள், அடுக்குகள் பலவற்றைத் தாக்கிப் பள்ளங்களை உண்டாக்க, கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள ஃபாசில்கள் வீணுக்கப்படலாம். பாறையினுள் வெடிப்புகள் ஏற்பட்டு, அடுக்குகள் ஒன்றன்மீது ஒன்று சரிய கீழ் அடுக்குகளில் உள்ள ஃபாசில்கள் சிதைக்கப்படலாம். அல்லது, இவ்வெடிப்புகளால் ஃபாசில்கள் உள்ள கீழ்ப்

பகுதி தட்பவெப்பங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்குட்பட, ஃபாசில்கள் சிதைக்கப்படலாம். இம் மாற்றங்கள், சிலபோழ்து வெளிக்கொணர முடியாத சில ஃபாசில்களை வெளுப்படுத்தி நன்மை பயக்கின்றன என்றாலும், பெரும்பாலும் இவைகளால் ஃபாசில்கள் அழிக்கப்படுகின்றன என்றே கூறலாம். இவ்வாறாக; ஃபாசில் பதிவேடு எந்தக் கோணத்தினின்று நோக்கினும் முழுமையானதொன்றாக அமையவில்லை.

ஃபாசில்களின் பயன்கள்

ஃபாசில்களின் பயன்கள் பின்வருமாறு.

(i) விலங்குகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை அறிவித்தல்

(ii) பூமியின் வயதையும் அதில் நடந்த நிகழ்ச்சிகளையும் அறிவித்தல்

(iii) பூமி பல்வேறு காலங்களில் கொண்டிருந்த அமைப்பை அறிவித்தல்

(iv) பூமியின்மீது பல்வேறு காலங்களில் நிலவிய சூழ்நிலைகளை அறிவித்தல்.

விலங்குகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை அறிவித்தல் : ஃபாசில் பதிவேடு குறைபாடுகளைக் கொண்டு முழுமையானதாக இல்லாவிடினும், அது ஐயத்திற்கிடமின்றி தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கொள்கைக்கு (theory of evolution) எவ்வாறு வலுவுள்ள ஆதாரத்தைக் கொடுக்கின்றது என்பதைக் காண்போம். மிகத் தொன்மையான ஃபாசில்கள் முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்களாகும். இதற்குப்பிறகு காணப்படும் ஃபாசில்கள் மீன்களுடையனவாகும். இவற்றில் சில தற்பொழுது வாழும் மீன்களை ஒத்திருந்தன. அடுத்த நிலையில் காணப்படும் ஃபாசில்கள் நீர்நில வாழ்வனவற்றினதாகும். இதற்கடுத்த நிலையில் காணப்படும் ஃபாசில்கள் ஊர்வனவற்றினுடையனதாகும். இதற்கடுத்த இறுதி நிலையில் காணப்படும் ஃபாசில்கள் பறவைகள், பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றினுடையனவாகும். மேலும், எளிமையான கீழ்நிலை உயிரினங்கள் மண்ணூல் கால அட்டவணையின் மிகப் பழமையான ஈராக்களைச் சார்ந்தும், மேநிலை உயிரினங்கள் சமீபத்திய ஈராக்களைச் சார்ந்தும் உள்ளன. எந்த ஒரு விலங்குப் பிரிவையோ, அதன் உட்பிரிவுகளில் ஒன்றையோ எடுத்துக் கொண்டால், அது ஒரு பீரியடில் அமைந்துள்ள விதம் பிறிதொரு பீரியடுடன் வேறுபட்டே காணப்படுவதேயன்றி, இப் பீரியடிற்கு அடுத்த பீரியடில் அது அமைந்துள்ள விதம், முன்புள்ள பீரியடில் அமைந்துள்ள

விதத்துடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டே காணப்படுகிறது. சமீபகாலத்தில் வாழ்ந்த உயிரினங்களின் ஃபாசில்கள் தற் பொழுது வாழும் உயிரினங்களை ஒத்துள்ளன. ஒப்புநோக்கு உடலமைப்பியல் (comparative anatomy), பகுப்பியல் (toxonomy), உயிரின வேதியியல் (biochemistry), கருவியல் (embryology) ஆகிய விலங்கியல் பிரிவுகளும் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கொள்கையை மேற்கண்ட விதத்திலேயே புலப்படுத்துகின்றன. இவ் வறிவியற் பிரிவுகள் உணர்த்தும் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கொள்கையைப் ஃபாசில் பதிவேடுதான் தடயங்களைக் காட்டி, உண்மை நிகழ்ச்சியாக உணர்த்தவல்லது.

பூமியின் வயதையும் அதில் நடந்த நிகழ்ச்சிகளையும் அறி வித்தல்: பாறைகளில் கதிரியக்கமற்ற தாது உப்புகள் உள்ளன. இத் தாதுக்கள் காலத்தினால் மாற்றம் அடையாதவை. இன் றுள்ள கதிரியக்கமற்ற தாது ஒன்றின் ஒரு துகள், பலகோடி ஆண்டுகட்கு முன் உண்டான அத் தாதுவின் ஒருதுகளை எல்லா இயல்புகளிலும் ஒத்திருக்கும். ஆனால் விலங்குகள் அப்படியல்ல. அவைகள் காலப்போக்கில் மாற்றம் அடைகின்றன. எனவே, ஒரு பாறையிலுள்ள ஃபாசில், ஃபாசிலான விலங்கைப் பற்றித் தெரி விக்கின்றது. விலங்கின் அமைப்புகளைக் கொண்டு, அது வாழ்ந்த காலத்தை அறியலாம். இதுகொண்டு அப் ஃபாசில் இருக்கும் பாறையின் காலத்தைத் தீர்மானிக்கலாம். ஏனெனில், பாறைகள் அடுக்குகளாக உள்ளன. இவ் வடுக்குகளுள் மிகப்பழயன கீழ் மட்டத்திலும், சமீபகாலத்தியன மேல்மட்டத்திலும் உள்ளன. விலங்குப் ஃபாசில்களும் இந்த நிலையிலேயே காணப்படுகின்றன. பாறைகளின் அடுக்குகள் சில மாற்றங்களால் மாறி மாறிக் காணப் படினும், அவைகளில் ஃபாசில்கள் இருப்பின் அவற்றின் மூலம், பாறை அடுக்குகள் மாறிமாறி யிருப்பதை அறியவும், அவை சார்ந்த காலத்தைச் சரிவர நிர்ணயம், செய்யவும் இயலும். பாறைகளின் வயதை அறிவதன் மூலம் பூமியின் வயதை ஊகிக் கவும் முடியும்.

பாறைகள் அடுக்குகளாக அமைந்துள்ளதற் கொப்பப் ஃபாசில்கள் அமைந்துள்ளன. இம் முறை, பல்வேறு காலங்களில் உயிரினங்கள் சம்மந்தப்பட்ட நிகழ்ச்சிகளைக்காலக்கிரமமாகத்தெரி விக்கின்றன. அதாவது, பூமியில் பல்வேறு காலங்களில் நடந்த நிகழ்ச்சிகளைப் ஃபாசில்கள் படம் பிடித்துக் காட்டுகின்றன.

பூமி பல்வேறு காலங்களில் கொண்டிருந்த அமைப்பை அறி வித்தல்: பாறைகள் பழங்காலத்தில் எவ்வாறு நிலப்பகுதிகளி லும், நன்னீர், உப்புநீர் ஆகிய நீர்நிலைகளிலும் அமைந்திருந்தன

என்பதையும் ஃபாசில்கள் தெரிவிக்கின்றன. இது எவ்வாறெனின், பழங்காலத்தில் நிலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகள் இறந்தபின்பு நிலத்தில் புதையுண்டு ஃபாசில்களாக பாறைகளினுள் மாறுகின்றன. எனவே, இப் ஃபாசில்கள் நிலப்பகுதிகள் எவ்வாறு அமைந்திருந்தன என்பதைத் தெரிவிக்கின்றன. நீர்நிலைகளில் (ஆறுகள், கடல்கள்) பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த விலங்குகள், இறந்த பின்பு நீரினடியில் புதைந்து ஃபாசில்களாக மாறுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள், நீர்நிலைகள் எவ்வாறு அமைந்திருந்தன என்பதைத் தெரிவிக்கின்றன. பூமியின் சரித்திரத்தில் நீர்ப்பகுதிகள் நிலப்பகுதிகளாகும், நிலப்பகுதிகள் நீர்ப்பகுதிகளாகவும் மாறுதல் உண்டு என்பதைப் ஃபாசில்களின் அளவு சுட்டிக்காட்டுகின்றது. இதன்மூலம் பல்வேறு காலங்களில் பூமியின் அமைப்பப் பற்றியையும் ஃபாசில்கள் உணர்த்துகின்றன.

பூமியின் பல்வேறு காலங்களில் நிலவிய சூழ்நிலைகளை அறிவித்தல்: பூமி தோன்றியதிலிருந்து, ஒவ்வொரு காலப்பகுதியிலும் இருந்த தட்பவெப்ப நிலைகளையும், அவைகள் எவ்வாறு ஒவ்வொரு காலத்திலும் வேறுபட்டிருந்தன என்பதையும் ஃபாசில்கள் அறிவிக்கின்றன. இது எவ்வாறு என்பதைப்பற்றி அறிவோம். தற்காலத்தில் உள்ள ஒட்டகம் பாலைவனப்பகுதிகளில் (மணற்பாங்கான இடங்களில்) வாழ்வதற்கு ஏற்ற உடல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. சான்ருக, மிருதுவான திண்டுகள் கால்களின் பாதங்களில் உள்ளன. இவைகளால் ஒட்டகங்கள் மணலில் கால்கள் புதையுண்டு போகாமல் இலகுவாக நடக்கமுடிகின்றன. இவ்வொட்டகங்களின் முன்னோடிகள் இவ்வித பாதங்களைக் கொண்டிருக்கவில்லை. இவ்வித பாதங்கள் பாலைவனப் பகுதிகளில் வாழவேண்டியே, பின்னல் ஒட்டகங்களில் தோன்றின. இது, இவ்வொட்டகங்கள் தோன்றிய காலத்தில், பூமியில் நிலவிய வரட்சியான சூழ்நிலையை சுட்டிக் காட்டுகின்றது.

6. முன்னோடி முதுகெலும்பிகள் தோன்றிய இடமும் காலமும்

முன்னோடி முதுகெலும்பிகளின் உடல் அமைப்பு குறித்து நாம் ஒன்றும் அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது. இவைகள் பூமியில் எவ்வகைச் சூழ்நிலையில் தோன்றியிருக்கலாம் என்பதை அறிய முற்படுவோம். தொன்மையான முதுகெலும்பிலிகளும் முதுகெலும்பிகளும் நீர்நிலைகளிலேயே காணப்பட்டன. மேலும், தற்பொழுது வதியும் முதுகெலும்பிலிகளும், கீழ்நிலை முதுகுநாணிகளும், கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளான மீன்களும் நீர்நிலைகளிலேயே காணப்படுகின்றன. இவைகளில் பெரும்பாலானவை, பலவகைகளிலும், பெரும் எண்ணிக்கையிலும் உப்பு நீர்நிலைகளான கடல்களிலேயே வாழ்கின்றன. தொன்மையான முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்களும் உப்பு நீர்நிலைகளினின்று தோன்றிய பாறைகளிலேயே (?) காணப்படுகின்றன. இக் காரணங்கள் நம்மை முன்னோடி முதுகெலும்பிகள் கடல் நீரிலேயே தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்ற கருத்தை எண்ணச் செய்வதுடன் ஏற்றுக்கொள்ளவும் தூண்டுகின்றன. இக் கருத்து சரியானது அன்று. முன்னோடி முதுகெலும்பிகள் நன்னீர் நிலைகளிலேயே தோன்றி, பின்பு, தங்கள் முன்னோர்களின் (முதுகுநாணிகளின் முன்னோடிகள்) வாழ்விடமான கடலை மீண்டும் அடைந்தன என்பது தான் சரியான கருத்தாகும். இக் கருத்திற்கானச் சான்றுகளைக் காண்போம்.

(i) மேநிலை விலங்குகளில் (முதுகெலும்பிகள், முதுகெலும்பிலிகள் ஆகியவற்றில்) குருதி, உடல்நீர் (body fluid) ஆகியவற்றினின்று கழிவுப்பொருள்களை வெளியேற்ற வேண்டிக் கழிவு உறுப்புகள் உள்ளன. முதுகெலும்பிகளின் கழிவு உறுப்புகளான சிறுநீரகங்கள் யாவும் அமைப்பில் ஒரே மாதிரியானவை. கழிவு நீரகம் ஒவ்வொன்றும் பல நுண்கழிவுக் குழாய்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு குழாயும் குருதியினின்று கழிவுப் பொருள்களைக்கொண்ட நீரைச் சிறிது பெற்று, கழிவுப் பொருள்களைப்

பிறித்தெடுத்து வெளியேற்ற உதவிபுரிகின்றது. முதுகெலும்பி களின் குருதியும், உடல் நீரும் கடல் நீரில் உள்ள எல்லா உப்பு களையும் கடல் நீரில் காணப்படும் அளவிற்குச் சற்றுக் குறை வாகக் கொண்டுள்ளன. எனவே, நன்னீரில் வாழும் முதுகெலும் பிகளின் குருதி, உடல் நீர் ஆகியன சுற்றுப்புற நீரைக் காட்டிலும் உப்புச் சத்தை அதிக அளவில் கொண்டுள்ளதால், சுற்றுப்புற நீர் தொடர்ந்து விலங்கின் உடலுக்குள் செல்கின்றது. இதனால் குருதியில் (உடல் நீரின்) உப்பின் அளவு குறைகின்றது. குருதி, உடல் நீர் ஆகியவற்றில் உப்புச்சத்து ஒரே அளவில் இருந்தால் தான் உடலின் செல்கள் (விலங்கு) உயிர் வாழ முடியும். கடல் நீரில் வாழும் விலங்கின் குருதியும் உடல் நீரும் சுற்றுப்புற நீரைப் பார்க்கிலும் குறைவான அளவில் உப்பைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, விலங்கினின்று நீர் தொடர்ந்து வெளியேற குருதியிலும் உடல்நீரிலும் உப்பினளவு அதிகரிக்கின்றது. ஆகவே, நன்னீர் விலங்கின் சிறுநீரகம் கழிவுகளுடன் அதிகப்படியான நீரை வெளி யேற்றம் செய்யும் கருவியாகவும், கடல்நீர் விலங்கின் சிறுநீரகம் கழிவுகளுடன் மிகுந்த அளவு நீர் வெளியாகாமல் தடுக்கும் கருவி யாகவும் அமைதல் நலம். மாறாக, நன்னீர், கடல்நீர் ஆகிய நீர் நிலைகளில் வாழும் மீன்களின் சிறுநீரகங்கள், நன்னீர்நிலைகளுக் குகந்த நீரைவெளியேற்றும் சாதனமாகவே அமைந்துள்ளன. மீன்கள் கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளாகும். முன்னோடி முதுகெலும் பிகள் மீன்களைத் தோற்றுவித்தன. எனவே, முன்னோடி முது கெலும்பிகள் நன்னீர் நிலைகளிலேயே தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்பது புலனாகின்றது.

(ii) தொன்மையான கற்பாறைகள் அனைத்தும் கடல் நீரி னின்று தோன்றியவையாகும். இவைகளில் முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் கிடையா. தொன்மையான முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் முதன்முதலாகக் காணப்படும் பாறைகள் நன்னீர் நிலைகளினின்று தோன்றியவைகளே. இப் ஃபாசில்கள் மிகுந்த அளவு நன்னீர்நிலைகளில் காணப்பட்டுப் பின்பு குறைந்து, படிப் படியாகக் கடல் நீரினின்று தோன்றிய பாறைகளில் காணப்படு கின்றன. இது முன்னோடி முதுகெலும்பிகள் நன்னீர் நிலைகளில் தோன்றியதையும், பின்பு இவைகளினின்று தோன்றிய முது கெலும்பிகள் கடல்நீர் நிலைகளை அடைந்ததையும் தெளிவாகக் காட்டுகின்றது.

முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடிகள் நன்னீர் நிலைகளில் தோன்றின என்பதை ரோமர் (Romer), ஹோமர் ஸ்மித் (Homer Smith) ஆகியோரும், பிற விலங்கியல் வல்லுநர்களும் ஒப்புக் கொள்கின்றனர். எனினும், ராபர்ட்சன் (Robertson) போன்றோர்

பின்வரும் காரணங்களால் அவைகள் கடல்நீரிலேயே தோன்றின என்னும் கருத்தைக் கொண்டுள்ளனர்.

(i) கீழ்நிலை முதுகுநாணிகளான, தலை–, அரை–, வால் முதுகுநாணிகள் ஆகியனவும், கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளான தாடையிலிகள் ஆகியனவும், கடலில் மட்டுமே வாழ்கின்றன. இவைகள் தொன்மையான முதுகெலும்பிகளுடன் தொடர்புள்ளன வாகும்.

(ii) தாடையிலிகள் சிலவற்றில், மிக்சின் (myxine) போன்ற வற்றில் குருதியின் உப்பளவு கடல்நீரைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளது.

(iii) முன்னோடி முதுகெலும்பிகளில் சிறுநீரகம் நீரை வெளி யேற்றும் தன்மையை முன்னேற்பாட்டு நிலைக்கேற்ற தழுவல் (pre-adaptation) முறையில் கொண்டிருந்திருக்கலாம்.

(iv) உடலின் பக்கங்கள் இயங்கவேண்டி வளமான தசை களைப் பக்கவாட்டத்தில் முன்னோடி முதுகெலும்பிகள் நன்னீரில் தோன்றியதாலேயே (நீரோட்டத்தில் கடலுக்குள் உடல் தள்ளப் படுவதைத் தவிர்க்க வேண்டிப்) பெற்றன என்று கூறுவர். கடல்நீரில் அவைகள் தோன்றின என்பதை ஒப்புக்கொள்வோர், கடலில் உள்ள நீரோட்டங்களை எதிர்த்து நிற்கவேண்டியே இத் தசைகளை அவைகள் கொண்டிருந்தன என்பர். மேலும், இத் தசைகளையும் அவைகள் முன்னேற்பாட்டு நிலைக்கேற்ற தழுவல் முறையில் கொண்டிருந்தன என்றும் கூறுவர். அதாவது, முகத்துவாரங்களில் உள்ள நீரோட்டத்தை எதிர்த்து நீந்தி, நன்னீர் நிலைகளை அடைய ஏதுவாக இத் தசைகளைப் பெற் றிருந்தன என்பர்.

(v) ஆர்டோவிசியன் பீரியடில் காணப்படும் எலும்புச் செதில் களின் ஃபாசில்களை (அவைகள் பெரும்பாலும் கடல்நீரில் வாழ்ந்த முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்களுடன் காணப்படுவதால்) உள்ள டக்கிய பாறைகளைச் சிலர் கடல்நீரினின்றே தோன்றியனவாகக் கூறுவர். இவ்வெலும்புச் செதில்கள் தொன்மையான முது கெலும்பிகளினுடையனவாகும். எனவே, முன்னோடி முதுகெலும் பிகள் கடல்நீரில் தோன்றின என்று கருதப்படுகின்றது.

முன்னோடி முதுகெலும்பிகள் தோன்றிய காலம் குறித்து அறுதியிட்டுக் கூறும் நிலையில் நாம் இல்லை. எனினும், முது கெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் முதன்முதலாக ஆர்டோவிசியன் பீரியடைச் சார்ந்த நன்னீர் நிலைக் கற்பாறைகளில் தோன்று கின்றன. இப் ஃபாசில்கள் எலும்புச் செதில்களினுடையனவாகும். எனவே, இப் பீரியடிற்குப் பிந்திய பீரியடான கேம்ப்ரியனில் முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடிகள் தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருத இடமுண்டு.

7. முதுகெலும்பிகளின் காலக்கிரம தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

முதன் முதலாக முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் ஆர்டோவிசியன் பீரியடைச் சார்ந்த நன்னீர்நிலை மண் படிவுகளில் காணப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள் மீன்களின் எலும்புச் செதில்களினுடையனவாகும். இப் ஃபாசில் செதில்களை நுண்பெருக்கி (microscope) மூலம் ஆய்ந்தால் அது எலும்பினுல் ஆனதாகத் தெரிகின்றது. இப் ஃபாசில் செதில்களைக் கொண்டு, அவை சார்ந்த முதுகெலும்பிகளைப் பற்றி ஒன்றும் அறிய முடியவில்லை. என்ருலும், இக்காலத்தில் எலும்பு வெளிவலிவுக் கூடு பெற்ற முதுகெலும்பிகளான மீன்கள் வாழ்ந்திருக்கலாம் என்ற கருத்தை கொள்ளலாம்.

சைலூரியன் பீரியடில்தான் தொன்மையான முதுகெலும்பிகளின் உருவ அமைப்பு குறித்தும், அவைகட்கிடையே நிலவிய உறவுமுறைகள் குறித்தும் துப்பு கொடுக்கும் வகையில் ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன. இங்கும் ஃபாசில்கள் சிறப்பான வகையில் (முழுமையாக) உள்ளன என்று கூற இயலாது. டிவோனியன் பீரியடைச் சார்ந்த முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் ஓரளவு சிறப்பான வகையில் காணப்படுகின்றன. எனவே, பேலெயோசோயிக் ஈராவின் நடுப்பகுதியினின்றுதான் முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்று நிகழ்ச்சிகளை நாம் தொடர முடிகின்றது. இப் பீரியடிலிருந்து அவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு ஒரு நெடுங்கதையாக பூமியின் புறப் பகுதியின் கீழ் அடுக்குகளினின்று ஆரம்பமாகி நடு அடுக்குகளில் தொடர்ந்து மேல் அடுக்குகளில் முடிவடைகின்றது. டிவோனியன் பீரியடில் காணப்படும் ஃபாசில்களைக் கொண்டு எவ்வாறு எல்லாப் பிரிவுகளைச் சார்ந்த மீன்கள் தோன்றின என்றும், அவற்றுள் சில தற்காலம் வரை தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருவதையும், அவற்றுள் ஒரு பிரிவுமட்டுமே முற்றிலும்

அழிந்துபட்டதையும் அறியலாம். டிவோனியன் பீரியடு, மிசிசிப்பியன் பீரியடாக மாறும்போது எவ்வாறு சில மேனிலை மீன்களினின்று, நிலத்தில் முதன் முதலாக வாழத் தலைப்பட்ட நீர்நில வாழ்வன தோன்றின என்றும், இக் காலங்களைச் சார்ந்த ஃபாசில்களினின்று அறியலாம். பேலெயோசோயிக் ஈராவின் இறுதிப் பகுதியில், நீர்நில வாழ்வன பலதிறப்பட்ட வகைகளாக மிகச் சிறப்புற வாழ்ந்தன. இப் பீரியடிற்குப் பிறகு அவைகள் ஒருசில வகைகளையே கொண்டு தொடர்ந்து தற்பொழுதும் வாழ்ந்து வருகின்றன.

நீர்நில வாழ்வன, பெனிசில்வேனியன் பீரியடில் ஊர்வனவற்றைத் தோற்றுவித்தன. இவைகள் பூமியில் பல மிலியன் ஆண்டுகள் வாழ்ந்தன. மீசோசோயிக் ஈராவில் டைனேசார்கள் எனப்படும் ஊர்வன நிலத்தில் அப்பொழுது வாழ்ந்த விலங்குகளுக்குள் தலையாய தொன்றாகும். இவைகள் பல வகைகளாகப் பிரிந்து, நிலத்தின் பல பகுதிகளில் பரவி, அக்காலத்தில் நிலத்தில் காணப்பட்ட எல்லாச் சூழ்நிலைகளிலும் வாழத் தலைப்பட்டன. இவைகள் ஒரு நூறு மிலியன் ஆண்டுகள் பூமியில் மிகச் சிறப்பாக வாழ்ந்து, மீசோசோயிக் ஈராவின் முடிவில் அழிந்துபட்டன. இப்பொழுதும் பூமியில் மிகுந்து வாழ்ந்து வரும் ஊர்வன, பூமியை ஆட்சிசெய்து, பெரும் எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்த ஊர்வனவற்றின் எஞ்சிய சிறு பகுதியேயாகும்.

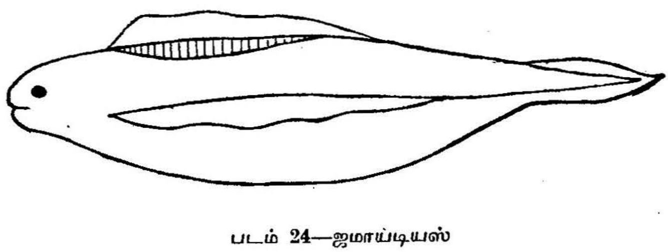
டைனேசார்கள் மறைவதற்கு முன்பு, அறுதியிட்டுக் கூறின், இவைகளின் வரலாற்றின் முற்பகுதியில் வாழ்ந்த தொன்மையான ஊர்வனவற்றினின்று இரு முதுகெலும்பிகளின் பிரிவுகள் தோன்றின எனலாம். இவைகள் சூராசிக் பீரியடில் தோன்றி, ஆரம்பத்தில் மெதுவாகவும், பின்பு வேகமாகவும் பல்வேறு இனங்களாகவும் வளர்ந்து தற்காலத்தில் வாழும் பறவைகளையும் பாலூட்டிகளையும் தோற்றுவித்தன.

கிரடேசியஸ் பீரியடில் பறவைகள் மிகச் செம்மையான நிலையில் காணப்பட்டன. சீனேசோயிக் ஈராவின் ஆரம்பத்தில், அவைகள் தீவுகள் உட்பட எல்லா நிலப்பகுதிகளிலும் தற்பொழுது உள்ள வகைகளிலேயே பரவியிருந்தன. ஊர்வன சிறப்பாக வாழ்ந்த வரையில், பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு மிக மெதுவாக நிகழ்ந்தது. கிரடேசியஸ் பீரியடு முடிந்து, சீனேசோயிக் ஈராவின் டெர்சியரி பீரியடு ஆரம்பித்தவுடன், ஊர்வனவற்றின் யுகம் முடிவிற்கு வர, பாலூட்டிகளுக்குப் பல புதிய நன்மையான சூழ்நிலைகள் உருவாயின. பாலூட்டிகள் தொடர்ந்து வளர்ந்து சிறப்பாக வாழத் தலைப்பட்டன.

இச் சிறப்பான வாழ்வு இன்றுவரை தொடர்ந்து காணப்படு கின்றது. எனவே, சீனோசோயிக் ஈராவைப் பாலூட்டிகளின் யுகம் என்று வழங்குகிறோம். இந்த ஈராவின் இறுதிப் பகுதியில் தோன்றிய ஒரு பாலூட்டியான மனித இனம், இதுவரை எந்த விலங்கு இனமும் காணாத முன்னேற்றத்தை மிகவும குறைவான காலத்தில் அடைந்து, வாழ்ந்து வருகிறது. தற்பொழுது உள்ள காலம் அறிவியல் சார்ந்த தொன்றாகும். அறிவுச் சிறப்பும், ஆற்றலும் கொண்ட மனித இனம் தன் ஆய்வுத் திறத்தால், தனது முன்னோடிகளின் தோற்றவரலாற்றை ஆராயத் தலைப்பட்டு அதில் ஓரளவு வெற்றியும் கண்டுள்ளது எனின் மிகைபட மொழிந்ததாகாது.

8. ஜமாய்டியஸ்
(Jamoytius)

முதுகெலும்பிகளுடன் தொடர்புள்ள ஃபாசில்கள் முதன் முதலில் கொலராடோவில் (Colarado) நன்னீர் நிலைசார்ந்த கற் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் எலும்புச் செதில் களினுடை யனவாகும். இப் ஃபாசில்கள், அவைசார்ந்த விலங்கு களின் உடலமைப்பு குறித்து ஒன்றும் தெரிவிக்காவிடினும், இந்த பீரியடிலேயே முதுகெலும்பிகள் ஆழம் குறைவான ஆறுகளிலும், ஏரிகளிலும் வாழ்ந்திருந்தன என்பதையே காட்டுகின்றன.



படம் 24—ஜமாய்டியஸ்

இப் ஃபாசில்களுக்குப் பிறகு சைலூரியன் பீரியடில்தான் முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன. 1946-ல் ஒயிட் (White) என்னும் ஆங்கிலேயத் தொல்லுயிரியலார் தான் கண்டெடுத்த ஃபாசிலுக்கு ஜமாய்டியஸ் என்று பெயரிட்டார். விலங்கின் உருவப் பதிப்பாக இப்ஃபாசில் இருப்பதால், விலங்கின் உடலமைப்பு பற்றி ஒன்றும் தெளிவாக அறிய முடியவில்லை. எனினும், ஒயிட், ஜமாய்டியஸ் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டி ருந்ததாகக் கருதுகிறார். இதன் நீளம் சுமார்7". இதன் உடலில் பருத்த நடுப்பகுதியும், சிறுத்த நீண்ட முனைகளும் உண்டு. மேற் பக்க மையத்தில் நீண்ட துடுப்பு ஒன்று உண்டு. இதன் பக்கங்

களிலும் நீண்ட துடுப்பு போன்றவைகளும் இருந்தன. சிறிய வால் துடுப்பும் உண்டு. இதன் உடலினுள் தசைக் கண்டங்கள் ஆம்பியாக்சசில் உள்ளது போன்று அமைந்திருந்தன. இதன் உள்வலிவுக் கூடு முதுகுநாணை மட்டுமே கொண்டிருந்தது. வெளிச் செவுள் துளைகள் இல்லை. ஒயிட் கருதுவதுபோன்று ஜமாய்டியஸில் மேற்கூறிய இயல்புகள் இருந்தனவெனில், இது முதுகுநாணிகளின் முன்னோடியை ஒத்திருந்ததாகவும், இம் முன்னோடி ஆம்பியாக்சசைப் பெரிதும் ஒத்திருந்ததாகவும் கொள்ளலாம். இதன் எளிய இயல்புகளைக் கொண்டு, இதை ஆம்பியாக்சஸ் மற்றும் தாடையிலிகளின் முன்னோடியாகக் கொள்ளலாம் என்று ஒயிட் கருதுகிறார். ஒயிட்டின் இக்கருத்தை தொல்லுயிரியலார் பலர் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை.

9. தாடையிலிகள்

(Agnatha)

முதுகெலும்பிகளுள் சிலவற்றில் வாய் மேலும் கீழும் தாடைகளால் சூழப்படாமலிருக்கும். இவைகள் தாடையிலிகள் எனப்படும். இவைகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் ஜோடியாக இணையுறுப்புகள் இல்லை. உறிஞ்சும் தன்மை கொண்ட வட்ட வடிவமான தாடைகளற்ற வாய் இருக்கும். இவற்றின் செவுள்கள் வாயுடை மீன்களின் செவுள்களின் அமைப்பைக் கொண்டிருப்பதில்லை. உள் காதின் (inner ear) உறுப்பான மெம்ப்ரேனஸ் லேபிரிந்தில் (membranous labyrinth) ஒன்று அல்லது இரண்டு அரைவட்டக் குழாய்களே (semicircular canals) இருக்கும். சிறுநீரகம் முன்கழிவு நுண் குழாய்களைக் (pronephric renal tubules) கொண்டதாகவோ அன்றி நடுகழிவு நுண்குழாய்களைக் (mesonephric renal tubules) கொண்டதாகவோ இருக்கும். முதுகெலும்புத் தொடரின் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் மிகவும் எளிதான அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றின் உள் வலிவுக் கூட்டின் முக்கிய பகுதி முதுகுநாணாகும். இவற்றில் எலும்புத் தட்டுகள் (bony plates) அல்லது செதில்களாலான வெளிவலிவுக் கூடு இருக்கும். எலும்பு உள் வலிவுக் கூடு இருப்பின் தலைப்பகுதியில் மட்டும் காணப்படும். உடலின் பிற பகுதிகளில் எலும்பு உள்வலிவுக் கூடு இருக்காது.

தாடையிலிகளின் ஃபாசில்கள் பின் சைலூரியன் பீரியடில் முதன் முதலாகக் காணப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள் கபால ஓடுகளாகவும் வலிவுக் கூடுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. டிவோனியன் பீரியடின் இறுதியில் இத்தகு ஃபாசில்கள் காணப்படவில்லை. இப் ஃபாசில்கள் அனைத்தையும் பொதுவாக ஆஸ்ட்ரகோடெர்ம்கள் எனப்படும் தாடையிலிகளாக வழங்கப்படுகின்

றன. இவைகள் அனைத்தும் நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தன. இவைகள் சைலூரியனில் தோன்றி டிவோனியன் பீரியடின் இறுதியில் மறைந்துபட்டன. இவற்றின் உடலமைப்பு (தலை, நடுஉடல் (trunk), வால் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டு) பொதுவாக மீன்களின் உடலமைப்பை ஒத்திருந்தது.

தாடையிலிகளின் வகைபாடும் வாழ்ந்தகாலமும்: இவைகள் ஐந்து வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளும், அவைகள் வாழ்ந்த காலங்களும் பின்வருவனவாகும்.

(i) செபலாஸ்பிடா (Cephalaspida)—சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

(ii) அனுஸ்பிடா (Anaspida)—சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

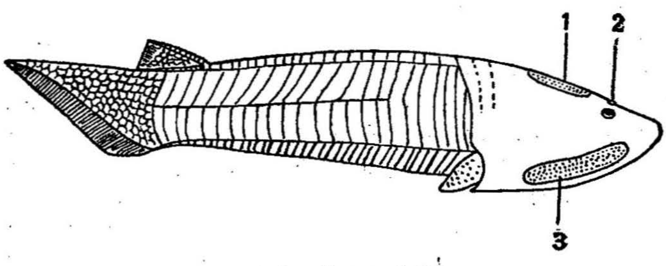
(iii) டீராஸ்பிடா (Pteraspida)—ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

(iv) சீலோலெபிடா (Coelolepida)—மேல் ஆர்டோவிசியன் முதல் டிவோனியன் வரை.

(v) சைக்குளோஸ்டொமேடா (Cyclostomata)—தற்காலம்.

செபலாஸ்பிடா

செபலாஸ்பீடுகள் (cephalaspids) சைலூரியன் டிவோனியன் ஆகிய பீரியடுகளில் வாழ்ந்தன. இவ்வகை சார்ந்த தடையிலி



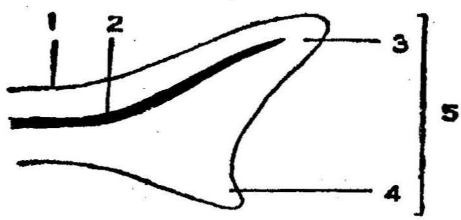
படம் 25—செபலாஸ்பிஸ்

1. மைய உணர்வுப்பகுதி.; 2. மைய மூக்குத்துளை; 3. பக்க உணர்வுப்பகுதி.

களுள் சிறப்பானவைகள் செபலாஸ்பிஸ் (cephalaspis), ஹெமிசைக்ளாஸ்பிஸ் (hemicyclaspis) ஆகியன ஆகும். இவைகள் சுமார் ஓரடி நீளம் கொண்ட உடலைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் கரைகளுக்கருகில் நன்னீர் நிலைகளிலும் உப்பங்கழிகளிலும் வாழ்ந்தன. இவைகளின் உடல், தலை, நடுஉடல், வால் ஆகிய மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டிருந்தது. தலை பொதுவாகத்

தட்டையாகவும் முன்பகுதி சிறுத்தும் பின்பகுதி விரிந்தும் இருந்தது. எனினும், மேற்பகுதி குவிந்தும், கீழ்ப்பகுதி தட்டையாகவும் இருந்தன. நடு உடல் முக்கோண வடிவமாக (வயிற்றுப் பகுதி தட்டையாக) இருந்தது. வால் மேல் நோக்கி வளைந்திருந்தது. உடல் முழுவதும் வெளி வலிவுக் கூட்டால் சூழப்பட்டிருந்தது. தலை முழுவதும் கீழ்பக்கம் உள்ள பெரிய வாயைத் தவிர ஒரே எலும்பு ஓட்டினால் சூழப்பட்டிருந்தது. இதற்குத் தலை ஓடு அல்லது கேரபஸ் (carapace) என்று பெயர். தலை ஓட்டின் பின்பகுதியில் பக்கத்திற்கொன்றாக இரு நீண்ட கொம்புகளும் (horns) மேற்பகுதியில் நடுவில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இரு துளைகளும் இருந்தன. இவற்றில் பெரியதான முன் துளை வெளி மூக்குத் துளையாகும். சிறியதான பின் துளை, பைனியல் (pineal) துளையாகும். இத்துளை பைனியல் கண் என்னும் உறுப்பின் உறைவிடமாகும். பைனியல் துளையின் இரு பக்கத்திலும் இரு பெரிய கண் குழிகள் (orbids) இருந்தன. இவைகள் கண்களைக் கொண்டிருக்கும். தலை ஓட்டின் மேற்பகுதியில் மூன்று நீண்ட பள்ளப் பகுதிகள் இருந்தன. இவற்றில் இரண்டு தலை ஓட்டின் பக்கங்களிலும், பிறிதொன்று பைனியல் துளைக்குப் பின்பும் காணப்பட்டன. இப்பள்ளப்பகுதிகள் ஐந்து பக்கங்களைக் கொண்ட நுண் தட்டுகளால் மூடப்பட்டிருந்தன. இப் பள்ளப் பகுதிகள் நரம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் பணி குறித்து தெளிவாக எதும் தெரியவில்லை என்றாலும், சிலர் இவற்றை மின்னுறுப்புகளாகவும் (electric organs), பிறர், அதிர்வுகளை அறியும் உணர்வு உறுப்புகளாகவும் கருதுகின்றனர். தலையின் கீழ்ப்பக்கத்தில் பல நுண்தகடுகள் இருந்தன. இத் தகடுகள் தலை ஓட்டின் விளிம்புடன் இணைந்திருந்தன. தலை ஓட்டின் விளிம்புகளுக்கும் கீழ்ப்பக்கத் தகடுகளின் வெளிமுனைகளுக்கும் இடையில் இரு பக்கங்களிலும் (பக்கத்திற்கும் பத்து துளைகள் வீதம்) இருபது துளைகள் காணப்பட்டன. இவைகள் வெளிச் செவுள் துளைகளாகும். தலை ஓட்டின் விளிம்பிற்கும், கீழ்ப்பக்கத் தகடுகளுக்கும் இடையில் முன்முனையில் சிறு துளை இருந்தது. இது வாய் ஆகும். வெளிச் செவுள் துளைகள் செவுள்களுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்தன. செவுள்கள் தலை ஓட்டின் பக்கங்களில் அமைந்திருந்தன. முதுகெலும்பிகளுள், இத்தகு ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களில்தான் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் (பத்து ஜோடிகள்) செவுள்கள் காணப்பட்டன. பொதுவாக (மேநிலை) மீன்களில் நான்கு ஜோடியிலிருந்து ஏழு ஜோடி வரை தான் செவுள்கள் காணப்படும். நடு உடல் மேலிருந்து கீழாக அமைந்து காணப்படும் எலும்புத் தட்டுகளால் சூழப்பட்டிருந்தது. நடு உடலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் பருத்த துடுப்புப் போன்ற

ஓர் உறுப்பு தலை ஓட்டின் கொம்பிற்கு அருகில் காணப்பட்டது. இவற்றைச் சிலர் மார்புத் துடுப்புகளாகக் (pectoral fins) கருது கின்றனர். இவைகளும் செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தன இவற்றின் உள் அமைப்பு குறித்து ஒன்றும் தெரியவில்லை. நடு உடலின் பின்பகுதியில் வாலுக்கு முன்பாக மேற்பக்கத்தில் முள்ளிழுல் பலப்படுத்தப்பட்ட சிறிய துடுப்பு ஒன்று இருந்தது. இது மைய மேல் (mid dorsal) துடுப்பாகும். வால் ஒரு துடுப்பைக் (வால் துடுப்பு) கொண்டிருந்தது. வால் துடுப்பு இரு பகுதி களைக் கொண்டிருந்தது. வால் துடுப்பின் மேற்பகுதி நீண்டு பெரிதாகவும் மேல் நோக்கியும், கீழ்ப்பகுதி குட்டையாகவும் சிறிய தாகவும் கீழ்நோக்கியும் இருக்கும். இத்தகு வால் அல்லது வால் துடுப்பு ஹீடிரோசெர்கல் (hetero-cercal) வால் அல்லது வால்



படம் 26—ஹீடிரோசெர்கல் (வால்) வால்துடுப்பு

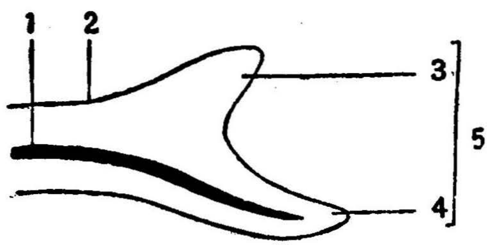
1. வாலின் இறுதிப்பகுதி; 2. முதுகெலும்புத்தொடர்; 3. மேற்பகுதி; 4. கீழ்ப்பகுதி; 5. வால்துடுப்பு.

துடுப்பு எனப்படும். எலும்பால் ஆன உள்வலிவுக்கூடு இவற்றில் தலைப்பகுதியில் மட்டுமே காணப்பட்டது. உடலின் பிற பகுதிகளில் குருத்தெலும்பால் ஆன உள்வலிவுக்கூடு இருந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது. இவற்றில் பத்து ஜோடி மூளை நரம்புகள் இருந்தன. இவைகளின் காதுகள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு அரை வட்டக் குழாய்களைக் கொண்டிருந்த மெம்ப்ரேனஸ் லேபிரிந்த் காணப்பட்டது, இவைகள் நீர்நிலைகளின் அடியில் தரைக்கருகில் வாழ்ந்தன தரையில் உள்ள மிருதுவான மண் கொண்டிருக்கும் உணவுத்துகள்களை உணவாகக் கொண்ட இவைகள் நீருடன் இம் மண்ணை வாயினுள் உறிஞ்சி, நீரைச் செவுள்கள் மூலம் வெளியேற்றி, உணவுத்துகள் உள்ள மண்ணை உணவுக் குழாய்க்குள் செலுத்தின. அதாவது, இவைகளும் கீழ்நிலை முதுகுநாணிகள் போன்று வடிகட்டி உண்ணிகளாகும். இவைகளில் பல பேரினங்கள் இருப்பினும் இவைகள் யாவும் பொதுவாக மேலே விவரிக்கப்பட்ட இயல்புகளைக் கொண்டிருந் தன. இவைகள் தலை ஓட்டின் கொம்புகளின் அமைப்பிலும்,

தலை ஓட்டின் உருவ அமைப்பிலும் ஒன்றுக்கொன்று மாறுபட்டு விளங்கின.

அனஸ்பிடா

அனஸ்பிடுகள் பெரும்பாலும் சைலூரியன் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகள் சில அங்குல நீளமே இருந்தன. இவைகள் மீன் போன்ற உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தன தலையின் முனையில் வாய் இருந்தது. இத்தகு வாயமைப்பு தாடையிகளின் வாய் அமைப்பை ஒத்திருப்பினும், இவைகள் தாடைகளைப் பெற்றிருக்க வில்லை. வாய் குறுக்குவாட்டமாக நீண்ட துளையைப் போன்று உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டதாய்க் காணப்பட்டது. இதன் உடல் குறுகியும் உயரமாகவும் இருந்தது. தலைப்பகுதி சிறு செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தது. கண்கள் தலையின் பக்கங்களில் அமைந்திருந்தன. இவற்றிற்கு இடையில் மையத்தில்

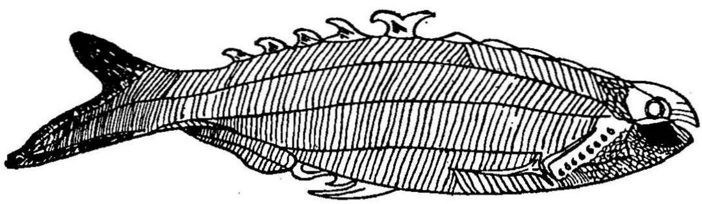


படம் 27—ஹைபோசெர்கல் வால்

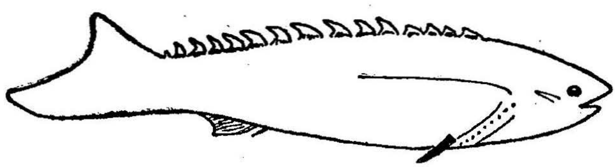
1. முதுகெலும்புத்தொடர்; 2. வாலின் இறுதிப்பகுதி; 3. மேற்பகுதி; 4. கீழ்ப்பகுதி; 5. வால்துடுப்பு.

மூக்குத்துளையும், இதற்குப் பின்னால் பைனியல் கண்துளையும் இருந்தன. தலையின் இரு பக்கங்களிலும் பக்கத்திற்கு எட்டு வீதம் சாய்வான நிலையில் வெளிச் செவுள் துளைகள் காணப்பட்டன. நடுஉடலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மார்புத்துடுப்பு அமைந்திருக்கும் இடத்தில் நீண்ட முள் ஒன்று இருந்தது. நடு உடலின் மேற்பக்கத்தில் மையக்கோட்டில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக சிறு முட்கள் காணப்பட்டன. வால்துடுப்பின் இரு பகுதிகளில் கீழ்ப்பகுதி நீண்டும், பெரிதாகவும், கீழ்நோக்கியும், மேற்பகுதி குட்டையாகவும், சிறிதாகவும் மேல் நோக்கியும் இருந்தது. இவ்வாறு, இவற்றின் வால் செபலாஸ்பிடுகளின் வாலின் அமைப்பிற்கு நேர்மாறாக அமைந்திருந்தது. இத்தகு மாற்றப்பட்ட ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலுக்கு ஹைபோசெர்கல் வால் (hypocercal) என்று பெயர். நடு உடலும், வாலும் நீண்டவாக்கில் அமைந்த

செதில்களால் அல்லது தட்டுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் உடலமைப்பும், வாலமைப்பும் அவைகள் நீரின் மேற் பரப்பில் விரைவாக நீந்தியும் அங்குள்ள மிதக்கும் உயிரிகளை (plankton) உண்டும் வாழ்ந்தன என்று சுட்டிக்காட்டுகின்றன. இவ்வற்றிலும் பல பேரினங்கள் இருந்தன. சான்றாக, பிர்கேனியா (birkenia), டிரோலெபிஸ் (pterolepis), ரிங்கோலெபிஸ்



படம் 28—பிர்கேனியா.



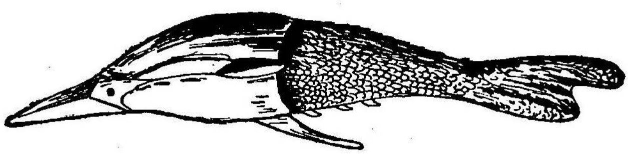
படம் 29—டிரோலெபிஸ்.

(rhyncholepis) ஆகியன. அனாஸ்பிடுகளில் வெளிவலிவுக்கூடு குறைவுபட்டுக் காணப்பட்டது. சான்றாக, என்டையோலெபிஸ் (endeiolepis), லசானியஸ் (lasanius) போன்ற அனாஸ்பிடுகளின் உடலைச் சுற்றி எலும்புச் செதில்கள் கூடக் காணப்படுவதில்லை. இவ்வியல்பு (வெளிவலிவுக் கூடு குறைவு) அனாஸ்பிடுகளில் காணப்படுவதால், ரோமர் ஜமாய்டியசை ஓர் அனாஸ்பிடாகவே கருதுகின்றார்.

டீராஸ்பிடா

டீராஸ்பிடுகள் பெரும்பாலும் ஆர்டோவிசியன் பீரியடின் நடுவில் தோன்றி மேல் சைலூரியன் பீரியடிலும், கீழ் டிவோனியன் பீரியடிலும் பெரும் எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்தன. எனினும், ஒரு சிலவே, மேல் டிவோனியன் பீரியடு வரை வாழ்ந்தன. இவைகள் மிகப் பழமையான ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களாகும். இவைகள் பெரும் பாலும் ஓரடிக்குட்பட்ட நீளமுடையன. எனினும், ஒருசில ஐந்தடி நீளமிருந்தன. டீராஸ்பிஸ் (pteraspis) இவ்வகை சார்ந்த

ஒன்ருகும். இதன் தலை அகன்றும் பரந்தும் இருந்தது. இதன் தலையைச் சுற்றி பல சிறு தட்டுகளால் ஆன தலை ஓடு இருந்தது. வாய் கீழ்நோக்கித் தலையின் முன்முனைக்குச் சிறிது தள்ளி இருந்தது. வாயைச் சுற்றிலும் அசைவுள்ள தட்டுகள் இருந்தன. கண்கள் அவைகட்கிடையே மிகுந்த இடைவெளி கொண்டு, தலையின் பக்கங்களில் அமைந்திருந்தன. கண்களின் இந்த அமைப்பு இவைகளின் சிறப்பான இயல்பாகும். ஒரு ஜோடி மூக்குத் துளைகள் இருந்தன. இவைகள் வாயகத்துடன் தொடர்பு கொண்டிருந்தன. நடு உடலையும் வாலையும் சுற்றிச்செதில்கள் அல்லது தட்டுகள் காணப்பட்டன. இவைகள் எலும்புச் செதில் களின்றி இருந்தன. வால்ஹைபோ செர்கல் துடுப்பைக் கொண்டிருந்தது. ஏனைய துடுப்புகள் இல்லை. நடுஉடலின் முதுகுப்புறத்தில் மையக்கோட்டில் ஒன்றன்பின் ஒன்ருகச்



படம் 30—டிராபிஸ்.

சிறு முட்கள் காணப்பட்டன. சற்றுப் பெரிதாக உள்ள முதல் முள் தலை ஓட்டினின்று எழும்பும். தலை ஓடு முனையில் நீண்டு ராஸ்ட்ரத்தைக் (rostrum) கொடுக்கும். தலையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு செவுள் துளை இருந்தது. அதாவது, ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள்ள பல செவுள்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பொதுத் துளை மூலம் வெளித்தொடர்பு கொண்டிருந்தன. இவைகளின் உடலமைப்பும், ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலும், இவைகள் நீரின் மேற்பரப்பில் வாழ்ந்தன என்ற கருத்தை வலியுறுத்துகின்றன. எனினும், இவைகள் எவ்வாறு இங்கு நீந்தி வாழ்ந்தன என்பது குறித்து ஐயம் உள்ளது. ஏனெனில், இவற்றில் வால் துடுப்பு தவிர, இலகுவில் நீரில் நீந்தத் தேவை யான பிற துடுப்புகள் கிடையா. எனவே, ஒயிட் (White) போன்ருேர் இவைகள் நீர்நிலைகளின் அடியில் தரைக்கருகில் வாழ்ந்தன என்று கூறுவர். மேலும், தரையில் காணப்படும் உணவுத் துகள்கள் உள்ள மண்ணைத் தோண்டி உட்கொள்ள ஏதுவாக வாயமைப்பு உள்ளது என்று ஒயிட் போன்ருேர் கருதி, மேற்கண்ட கருத்தை வலியுறுத்துவர். உண்மையில், இவை களில் சில நீரினடியில் வாழ்ந்தன. சான்ருக, டிவோனியன் பீரியடின் கீழ்ப்பகுதியில் வாழ்ந்த டிரபனுஸ்பிஸ் (drepanaspis).

இதன் உடல் தட்டையாகவும் பருத்தும் இருந்தது. இதன் வால் மிகவும் சிறியதாக இருந்தது. இவ்வியல்புகள் நீரினடியில் வாழும் விலங்குகளுக்குரியன. எனவே, டீராஸ்பிடுகளில் சில சிறியனவாகவும், முனைகள் கூம்பி, நடுப்பகுதி பருத்தும் உள்ள உடலைக் கொண்டு நீரில் நீந்தி வாழ்ந்தன; பிற, தட்டையான பெரிய உடலைக்கொண்டு நீரினடியில் வாழ்ந்தன.

சீலோலெபிடா

சீலோலெபிடுகள் மேல் சைலூரியனிலும் கீழ் டிவோனியனிலும் வாழ்ந்தன. சீலோலெபிஸ் (coelolepis), தீலோடஸ் (thelodus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகளைப்



படம் 31—திலோடஸ்.

பற்றித் தெளிவாக ஒன்றும் நாம் அறிய முடியவில்லை. ஏனெனில், இவற்றின் ஃபாசில்கள், பாறைகளில் உடற்பதிப்புகளாகவே உள்ளன. இவைகளின் ஃபாசில்கள் உடல் உருவைத் தவிர, அதன் அமைப்பு குறித்துத் தெளிவாக ஒன்றும் அறிவிப்பதில்லை. இவைகளில் உடல் தட்டையாகவும், கண்கள் தலையின் பக்கங்களில் அமைந்தும் இருந்தன. இவற்றின் வால் ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலாகும். வெளி வலிவுக்கூடு பெரிய தட்டுகளையோ செதில்களையோ கொண்டிராமல், மிக நுண்ணிய செதில்களைக் (சுறு போன்ற மீன்களில் உள்ள மிகச் சிறிய பிளகாய்டு செதில்கள் போன்று) கொண்டிருந்தன. இவ்வகையில், இவைகள் பிற ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களினின்று வேறுபட்டவையாகும். இவைகளின் உடலமைப்பு குறித்துத் தெளிவாக ஒன்றும் தெரியாததால், தொல்லுயிரியலார், இவைகளைக் குறித்துப் பல கருத்துகளைக் கொண்டுள்ளனர். அவைகள் பின்வருமாறு.

(i) இவைகள் தனியான ஒரு வகையல்ல. இவைகளில் வெளி வலிவுக்கூடு கிடையாது, டீராஸ்பிடுகள், செபலாஸ்பிடுகள், அனுஸ்பிடுகள் ஆகிய வகைகள் ஒவ்வொன்றிலும் சில வெளி வலிவுக் கூடற்று காணப்பட்டன. எனவே, இவைகளில் சிலவற்றை டீராஸ்பிடுகளாகவும், சிலவற்றை செபலாஸ்பிடுகளாகவும், பிறவற்றை அனுஸ்பிடுகளாகவும் கருதப்படுகின்றன.

(ii) இவைகள் தாடையிலிகளின் இளம்பருவங்களாகக் (உடல் நுண்ணிய செதில்களைக் கொண்டுள்ளதால்) கருதப் படுகின்றன.

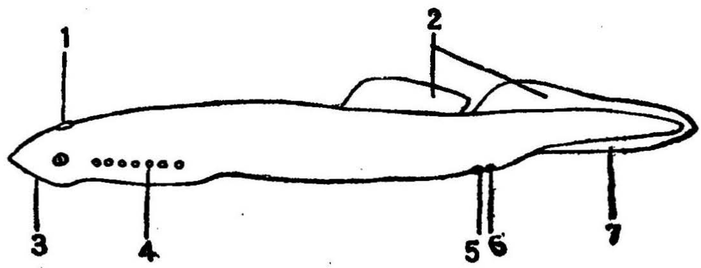
சைக்குளோஸ்டோம்கள்

இவைகள் தற்பொழுது வாழும் தாடையிலிகளாகும். இவைகள் எலும்பிகளான ஈல் போன்ற உடலமைப்பு கொண் டுள்ளன. இவைகள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்கின்றன. இவைகள் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

(i) லேம்ப்ரேக்கள் (Lampreys)

(ii) ஹேக் மீன்கள் (Hag Fishes)

பெட்ரோமைசான் (petromyzon) எனப்படும் சைக்குளோஸ் டோம், லேம்ப்ரேக்களில் ஒன்று. இது ஐரோப்பா, வட



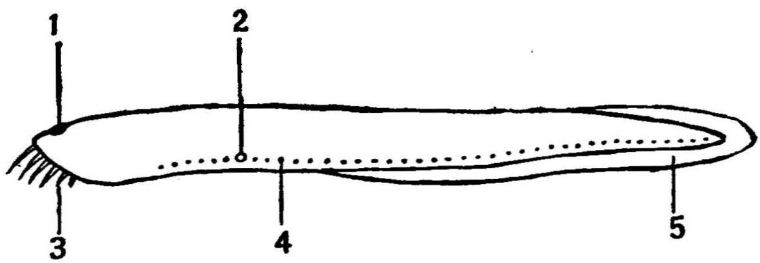
படம் 32—பெட்ரோமைசான்

1. மையமூக்குத்துளை; 2. மேல்துடுப்புகள் 3. வாய்; 4. செவுள்துளை; 5. மலப்புழை; 6. கழிவு இனப்புழை; 7. வால் துடுப்பு.

அமெரிக்கா, ஜப்பான் போன்ற நாடுகளின் கடல்களில் காணப் படுகின்றது. இதன் உடல் மென்மையானது. இதில் செதில்கள் கிடையா; தாடைகளும் இல்லை. தலையின் மேற்பக்கத்தில் மையமாக மூக்குத்துளை ஒன்று உள்ளது. இது ஒட்டுறுப்பை (sucker) கொண்ட வட்டமான வாயைக் கொண்டுள்ளது. இவ் வொட்டுறுப்பால் இது தனித்தியங்கும் (free swimming) ஒரு மீனின் உடலில் ஒட்டிக் கொண்டு, ஒட்டுண்ணியாக (parasite) வாழ்கின்றது. வாயினுள் உள்ள துருவும் தன்மை வாய்ந்த நாக்கு, இம்மீனின் உடலைக் குடைய, வெளிப்படும் குருதியை இது உணவாகக் கொள்கின்றது. முதுகெலும்பிகளில் ஒட்டுண் ணிகள் மிகவும் அரிது. இதனில் ஏழு ஜோடிச் செவுள்கள் உள்ளன. இதன் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில், நன்னீர் நிலைகளில் வாழும் இளம்பருவமான அம்மோசீட் லார்வா (ammocoete larva)

உள்ளது. இது வடிகட்டி உணவு உண்ணும் முறையைக் கைக்கொண்டுள்ளது.

மிக்சின் (myxine) எனப்படும் சைக்குளோஸ்டோம், ஹேக் மீன்கள் வகையைச் சார்ந்தது. இது தென் அமெரிக்கக் கடல்களில் காணப்படுகின்றது. இது ஒட்டுண்ணி அன்று. வாயினுள் துருவும் நாக்கு இருப்பினும், அதனுள் ஒட்டுறுப்பு கிடையாது. மாறாக, வாயைச் சுற்றிலும் உணர்விழைகள் (tentacles)



படம் 33—மிக்சின்

1. மைய மூக்குத்துளை; 2. பொதுவெளிச் செவுள்துளை; 3. உணர் நீட்சிகள்; 4. சுரப்பித்துளைகள்.

உள்ளன. இவைகள் இறந்த மீனின் உடலைக் குடைந்து, தசைகளை உண்கின்றன. இவைகளிலும் ஒரே ஒரு மூக்குத்துளையே உள்ளது. செதில்களும் ஜோடித்துடுப்புகளும் கிடையா. இவைகளிலும் உள்வலிவுக் கூடு முற்றிலும் குருத்தெலும்பால் ஆனது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள்ள செவுள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒரு பொதுத் துளை மூலம் வெளித் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவைகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் தன்னிச்சையாகத் திரியும் இளம்பருவமான லார்வா ஏதும் கிடையாது.

தாடையிலிகளுக்குள் உள்ள உறவு

1. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களுக்குள் உள்ள உறவு

ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக்காலம் மிகவும் குறுகலான ஒன்றாகும். இவைகள் ஆர்டோவிசியன் பீரியடில் வெளிவலிவுக் கூடற்ற முதுகெலும்பிகளினின்று (ஜமாய்டியஸ் இவைகளைச் சார்ந்தது) தோன்றியிருக்கலாம். இவைகள் டிவோனியனில் தோன்றிய ஆற்றல் மிக்க தாடையுள்ள முதுகெலும்பிகளுடன் வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் ஈடுகொடுக்க முடியாமல் இப்பீரியடின் இறுதியில் மறைந்தன.

ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களில் மிகப் பழமையானவைகள் டீராஸ்பிடுகள் ஆகும். சீலோலெபிடுகள், டீராஸ்பிடுகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தன என்றும, செபலாஸ்பிடுகள், அனுஸ் பிடுகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தன என்றும் கருதப்படுகின்றது. செபலாஸ்பிடுகள், அனுஸ்பிடுகள், டீராஸ் பிடுகள் ஆகியன ஒன்றுடன் ஒன்று பின்வரும் இயல்புகளால் நெருங்கியத் தொடர்புகொண்டிருந்தனவாகத் தோன்றுகின்றது.

(i) எலும்பு வெளிவலிவுக் கூட்டைக் கொண்டிருந்தமை.

(ii) தாடைகள் இன்மை.

(iii) இரு அரைவட்டக் குழாய்களை உடைய மெம்ப்ரேனஸ் லேபிரிந்தைக் கொண்டிருந்தமை.

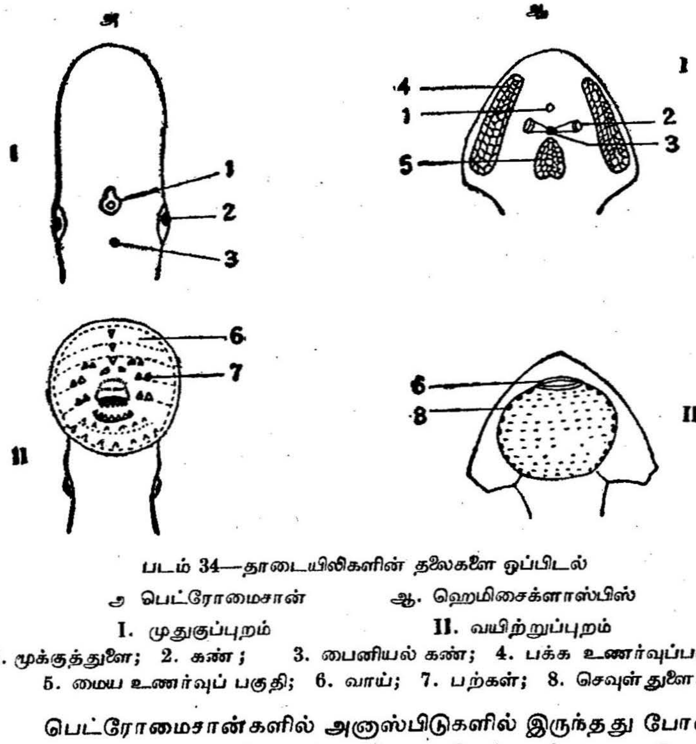
(iv) ஒத்த அமைப்புடைய செவுள்களைக் கொண்டிருந்தமை. கடைசி மூன்று இயல்புகள் வாயிலாக இவைகள் தற்பொழுது வதியும் தாடையிலிகளான பெட்ரோமைசான்கள், மிக்சின்கள் ஆகியவற்றுடன் தாங்கள் கொண்டிருந்த தொடர்பைக் கோடிட்டுக் காட்டுகின்றன.

2. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களுக்கும் சைக்குளோஸ்டோம்களுக்கும் உள்ள உறவு

(i) **பெட்ரோமைசான்களுடன் உள்ள உறவு:** பெட்ரோமை சான்கள் செபலாஸ்பிடுகளுடன் பல ஒத்த இயல்புகளைக் (மூக்குத் துளை, பைனியல் கண் ஆகியன அமைந்துள்ள இடம்) கொண் டுள்ளன. மேலும், பெட்ரோமைசான்களின் லார்வாக்களின் தலை யில் காணப்படும் மியுகோ குருத்தெலும்பு (mucocartilage) ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களின் தலை ஓட்டை நினைவு கூர்கின்றது. வெளிவலிவுக்கூடு இன்மை, எலும்பு உள் வலிவுக் கூடு இன்மை, உறிஞ்சும் வாய் உள்ளமை, சுரண்டும் நாக்கு உள்ளமை, ஜோடித் துடுப்புகள் இன்மை முதலிய இயல்புகளால் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம் களினின்று பெட்ரோமைசான்கள் வேறுபட்டு நிற்கின்றன. பெட்ரோமைசான்கள் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறையைக் கொண்டுள்ளதால் இவ்வியல்புகள் அவைகளில் காணப்படு கின்றன. மேலும், பொதுவாக முதுகெலும்பிகளில் எலும்பு வலி வுக்கூட்டில் எலும்பின் அளவு குறைபடும் போக்கைக் காணலாம். எனவே, பெட்ரோமைசான்கள், செபலாஸ்பிடுகளினின்று பின் வரும் மாறுதல்களை ஏற்று தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று சில விலங்கியலார் கருதுகின்றன.

(i) மார்புத் துடுப்புகளையும் (?), ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலையும், எலும்பு வலிவுக்கூட்டையும் இழத்தல்; (ii) ஒட்டுண்ணி வாழ்க் கைக்கு ஏற்ற பிற இயல்புகளைப் பெறல். இக் கருத்தை ஒயிட்

போன்றோர் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை. ஏனெனில், மார்புத் துடுப்புகளையும் ஹிட்டிரோ செர்கல் வாலையும் கொண்டிருந்த ஒரு விலங்கு, இவ்வுறுப்புகளைத் துறப்பது என்பது சாத்தியமற்ற தொன்றாகும். சிலர், பெட்ரோமைசான்களும் செபலாஸ்பிடுகளும் ஒரு பொதுவான முன்னோடி விலங்கினின்று தோன்றின என்று கருதுவர்.



படம் 34—தாடையிலிகளின் தலைகளை ஒப்பிடல்

அ பெட்ரோமைசான் ஆ. ஹெமிசைக்ளாஸ்பிஸ்

I. முதுகுப்புறம் II. வயிற்றுப்புறம்

1. மூக்குத்துளை; 2. கண்; 3. பைனியல் கண்; 4. பக்க உணர்வுப்பகுதி; 5. மைய உணர்வுப் பகுதி; 6. வாய்; 7. பற்கள்; 8. செவுள் துளை.

பெட்ரோமைசான்களில் அனுஸ்பிடுகளில் இருந்தது போன்ற விரிவான மூளைப்பகுதியும், செவுள் பகுதியும் உள்ளன. மேலும், கண்கள், பைனியல் கண், மூக்குத்துளை ஆகியன இவைகளில் அமைந்துள்ள விதம் அனுஸ்பிடுகளை ஒத்துள்ளது. அனுஸ்பிடுகளில் எலும்பு உள்வலிவுக்கூடு இல்லை. எனவே, சிலர் அனுஸ்பிடுகள், பெட்ரோமைசான்களின் முன்னோடி விலங்குகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தவை என்று கூறுவர். பெட்ரோமைசான்கள், செபலாஸ்பிடுகளின் முன்னோடி விலங்குகளினின்று அல்லது அனுஸ்பிடுகளின் முன்னோடி விலங்குகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்ற இரு வேறு கருத்துகள் உள்ளன.

(ii) மிக்சின்களுடன் உள்ள உறவு: பெட்ரோமைசான்களும் மிக்சின்களும் மேலெழுந்தவாரியாக ஒன்றுபட்டுக் காணப் படினும், அவைகள், உடலின் உள் அமைப்பில் ஒன்றுடன் ஒன்று பல இயல்புகளில் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. மேலும், மையோமைசான் (mayomyzon) என்னும் கார்பானி பெரசில் காணப்படும் பெட்ரோமைசான் ஃபாசில் பெட்ரோமைசான் களுக்குரிய இயல்புகளைமட்டுமே கொண்டிருந்தது இப் ஃபாசிலில் மிக்சின்களுக்குரிய ஓர் இயல்புகூடக் காணப்படவில்லை. எனவே, தற்காலத்தில் வாழும் இவ்விரு தாடையிலி வகைகள் இரண்டும் வெவ்வேறான நீண்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண டுள்ளன எனத் தெரிகிறது. செபலாஸ்பிடுகள், அனுஸ்பிடுகள், டீராஸ்பிடுகள் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள நெருக்கம், இவற் றின் ஒவ்வொன்றிற்கும் மிக்சின்களுக்கும் உள்ள நெருக்கத்தை விட அதிகம். எனினும், சிலர் டீராஸ்பிடுகளினின்று மிக்சின்கள் தோன்றியதாகக் கூறுவர்.

ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களும் தாடையிலிகளின் தோற்றமும்: டீராஸ் பிடுகள் பிற தாடையிலிகளினின்று இரு மூக்குத் துளைகளைப் பெற்றிருத்தல் மூலம் மாறுபட்டு விளங்குகின்றன. இவைகளே தாடையிலிகளுள் மிகப் பழையனவாகும். எனவே, இவைகள் முதுகெலும்பிகளுக்குரிய பொது இயல்புகளைக் கொண்ட (இரு மூக்குத் துளைகளைக் கொண்டிருத்தல் இவைகளுள் ஒன்று) மிகத் தொன்மையான தாடையுள்ள முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடி களினின்று தோன்றியவை என்று கொள்ளப்படுகின்றது.

தாடையிலிகளின் எந்த ஒரு பிரிவும் தாடையிகளைத் தோற்றுவித்திருக்க முடியாது. ஏனெனில், ஒவ்வொரு பிரிவும் சிறப்புத் தன்மைகளைக் (specialised features) கொண்ட ஒன்றாகும். சிறப்புத் தன்மைகளையுடைய பிரிவின் விலங்குகள் வேறு ஒரு விலங்கினத்தைத் தோற்றுவிக்க இயலாது என்பது விலங் கியல் வல்லுநர்களால் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட கருத்தன்றோ!

தொன்மையான தாடையிலிகள் சுட்டிக்காட்டும் கருத்துகள்

1. முதுகெலும்பிகளின் வலிவுக்கூட்டின் பொருள்களான எலும்பு, குருத்தெலும்பு ஆகியவற்றுள் எது பழமையானது? இவ் வினா விலங்கியலாரிடையே நெடுங்காலமாக உலவி வந்தது. ஏனெனில், இதற்கு விலங்கியலாரிடமிருந்து கிடைக்கும் விடைகள் முரண்பாடுடையனவாக உள்ளன. சிலர் குருத் தெலும்பே பழமையானது என்று விடை பகர்ந்து பின்வரும் இயல்புகளைச் சான்றுகளாகச் சுட்டிக்காட்டுவர்.

(அ) கீழ்நிலை முதுகுநாணிகளில் குருத்தெலும்பு போன்ற திசுக்களே காணப்படுகின்றன.

(ஆ) முதுகெலும்பிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் கரு வளர்ச்சியின் போதும், இளம் பருவத்தின்போதும் குருத்தெலும்பா லான வலிவுக் கூடுதான் உளளது. இளம் பருவம் முதுமைப் பருவமாக மாறும்பொழுது பெரும்பாலான குருத்தெலும்புகள் எலும்புகளாக மாறுகின்றன. எனவே, இவைகளின் முதுமைப் பருவத்தில்தான் எலும்பு வலிவுக் கூடு காணப்படுகின்றது.

(இ) முற்றிலும் எலும்புகளால் மட்டுமே ஆன வலிவுக்கூடு எந்த முதுகெலும்பியிலும் கிடையாது. மாறாக, குருத்தெலும்பி களில், முற்றிலும் குருத்தெலும்பாலான வலிவுக்கூடு உள்ளது.

மேற்கூறப்பட்ட கருத்தைத் (குருத்தெலும்பே பழமையானது என்ற கருத்தை) தற்கால விலங்கியலாருள் பலர் ஏற்றுக்கொள்வ தில்லை. இவர்கள், எலும்பே பழமையானது என்று கூறி பின் வரும் சான்றுகளை உரைப்பர்.

(அ) தொல்லுயிரியல் தெளிவாக எலும்புதான் பழமை யானது என்று காட்டுகின்றது. டீராஸ்பிடுகள்தான் மிகப் பழமையான ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் ஆகும். செபலாஸ்பிடுகளும், அனாஸ்பிடுகளும் இவற்றிற்குப் பின்னால் தோன்றியனவே. டீராஸ்பிடுகளில் எலும்பு உள்வலிவுக்கூடும், எலும்பு வெளிவலி வுக்கூடும் இருந்தன. செபலாஸ்பீடுகளும் மேற்கண்டவாறு எலும்பு வலிவுக்கூடுகளைக் கொண்டிருந்தன. எனினும் இவை களின் வலிவுக்கூட்டில் (டீராஸ்பீடுகளின் வலிவுக்கூட்டுடன் ஒப்பிட) எலும்பு குறைவான அளவிலேயே காணப்பட்டது. அனாஸ்பிடுகளில் தலை ஓடு கிடையாது. மேலும், இவற்றில் எலும்பு உள்வலிவுக்கூடு இல்லை. சில அனாஸ்பிடுகளில் எலும்புச் செதில்கள்கூட உடலைச் சுற்றி இல்லை. தற்காலத் தாடையிலி களில் எலும்பாலான உள், வெளி வலிவுக்கூடுகள் கிடையா. இவ்வாறாக, தாடையிலிகளில் எலும்புக் குறைப்புப் போக்குக் காணப்படுகிறது. இப் போக்கு மீன்களிலும் காணப்படுவ தொன்றாகும். தாடையுள்ள முதுகெலும்பிகளான மீன்களில், எலும்பினளவு வலிவுக்கூட்டில் கீழ்நிலை வகைகளில் அதிகமாகவும் மேநிலை வகைகளில் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றது. இப் போக்கு பிற முதுகெலும்பிகளிலும் காணப்படுவதொன்றாகும். அதாவது, முதுகெலும்பிகளில் பொதுவாக எலும்புக் குறைப்பு போக்குக் காணப்படுகின்றது. எனவே, மிகத் தொன்மையான முதுகெலும்பிகள் எலும்பு வலிவுக்கூடுகளை மட்டுமே கொண்

டிருந்தன என்பது புலனாக, எலும்பே பழமையானது என அறியலாம்.

(ஆ) மிகப்பழமையான ஆர்டோவிசியன் சார்ந்த ஃபாசில்கள் எலும்பாலான செதில்களினுடையனவாகும்.

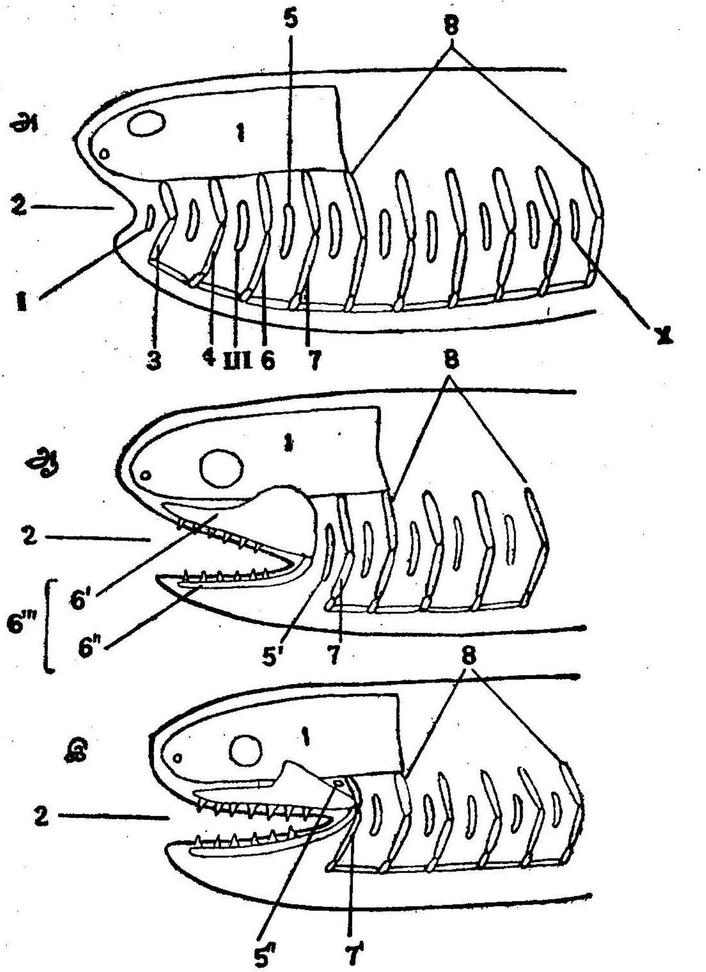
(இ) எலும்பிகள் தோன்றிய பிறகே குருத்தெலும்பிகள் தோன்றின. அதாவது, அவைகள் எலும்பு வலிவுக்கூட்டைப் பெற்றிருந்த தொன்மையான முதுகெலும்பிகளினின்று தோன்றி, எலும்பு வலிவுக்கூட்டை காலப்போக்கில் விட்டுவிட்டுக் குருத்தெலும்புவலிவுக்கூட்டைப் பெற்றன என்பதாகும்.

2. தொன்மையான தாடையிலிகள் கடினமான எலும்பு வலிவுக்கூட்டை ஏன் பெற்றிருந்தன? இப் பழமையான முதுகெலும்பிகள் தாடைகளற்றிருந்தன. எனவே, இவைகள் தங்களுக்குள் ஒன்றை ஒன்று உணவாகக் கொள்ள இயலாது. ஆதலின், இவைகள் அக்காலத்தில் வாழ்ந்த முதுகெலும்பிலிகளால் உணவாகக் கொள்ளப்பட்டிருக்கலாம். இவற்றினின்று தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளவேண்டி கடினமான வெளிவலிவுக்கூட்டைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம். இதற்குத் தொல்லுயிரியல் தரும் விளக்கம் என்ன? இவைகளின் ஃபாசில்கள் காணப்படும் கற்பாறைகளில் யூரிப்டெரிடுகள் என்னும் ஓட்டுக்காலிகளின் ஃபாசில்களும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களைப் பார்க்கினும் பெரிதானவை. இவைகளின் வாயமைப்பு, இவைகள் பிற விலங்குகளை உணவாகக் கொண்டு விலங்குண்ணிகளாக வாழ்ந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றது. இவைகளினின்று தப்பிக்கவே, இவைகள் கடினமான எலும்பு வெளி வலிவுக்கூட்டைப் பெற்றிருந்தன.

3. தொன்மையான தாடையிலிகள் நன்னீர் நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தன. இவைகள் தொன்மையான முதுகெலும்பிகளாவன. எனவே, முதுகெலும்பிகள் முதன் முதலில் நன்னீரில்தான் தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்ற கொள்கையை இவைகள் வலியுறுத்துகின்றன.

10. தாடைகளின் தோற்றம்

மிகப் பழமையான முதுகெலும்பிகளான ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களில் தாடைகள் இல்லை. இவற்றிற்குப் பின்னால் தோன்றிய பழமையான முதுகெலும்பிகளான பிளகோடர்ம்களில் தாடைகள் உண்டு. தாடைகள் இவைகளில் எவ்வாறு தோன்றின என்பதை அறிய முற்படுவோம். செபலாஸ்பிடுகள் போன்ற தாடையிலிகளில் தொண்டையின் பக்கங்களில் வெளித் தொடர்பு கொண்ட பத்து ஜோடித் துளைகள் காணப்பட்டன. இத் துளைகளுக்கிடையே தொண்டையின் சுவர்ப்பகுதிகள் இருந்தன. இச் சுவர்ப் பகுதிகள், குருத்தெலும்பால் அல்லது எலும்பால் ஆன > வடிவம் கொண்ட பத்துச் சிறு வளைவுகள் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இருந்தன. இவைகள் செவுள் வளைவுகள் (gill arches) எனப்படும். செவுள் வளைவுகளின் மேல் முனைகள் தனித்தும் கீழ் முனைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்தும் இருந்தன. ஒவ்வொரு செவுள் வளைவும் சில சிறு துண்டுகளால் ஆனது. மூன்றுவது வளைவு மேன்டிபுலார் (mandibular) வளைவு என்றும், நான்காவது ஹயாய்டு (hyoid) வளைவு என்றும் இவற்றிற்குப் பின் உள்ள வளைவுகள் முறையே ஒன்றுவது, இரண்டாவது, மூன்றுவது, நான்காவது, ஐந்தாவது, ஆறுவது செவுள் வளைவு என்றும் வழங்கப்படும். இச் செவுள் வளைவுகள் செவுள்களுக்கு வலுவூட்டின. பழமையான முதுகெலும்பிகளில் (தாடையிலிகளில்) காணப்பட்ட இத்தகு செவுள் அமைப்பு சில மாற்றங்களுக்குட்பட்டுத் தாடைகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். காலப் போக்கில் முதல் இரண்டு செவுள் வளைவுகள் மூன்றுவது செவுள் வளைவான மேன்டிபுலார் வளைவிற்கு முன்பாக உள்ளவை) மறைந்து அவை ஒவ்வொன்றிற்கு முன்பு இருந்த செவுள் துளைகளும், மேன்டிபுலார் வளைவிற்கு முன்பாக இருந்த செவுள் துளையும் வாயுடன் இணைந்து, வாய் பெரியதாகியிருக்கலாம். மேன்டிபுலார் வளைவு சில மாறுதல்களை ஏற்று கபாலத்தினடியில் அமைந்து தாடைகளாகப் பணிபுரிந்திருக்கலாம். இதுபோழ்து,



படம் 35—தாடைகளின் தோற்றம் அ. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம் (தாடையின்மை) ஆ. பிளகோடர்ம் (தாடையுள்ளமை ; ஸ்பைரகிள் இன்மை) இ. குருத்தெலும்பி (தாடையுள்ளமை ; ஸ்பைரகிள் உள்ளமை)

1. கபாலம் ; 2. வாய் ; 3, 4. முன்மேண்டிபுலார் செவுள் வளைவுகள் ; 5. நான்காவது செவுள் துளை ; 5'. நான்காவது செவுள் துளை ஸ்பைரகிளாகமாறும விருத்தல் ; 5'' நான்காவது செவுள் துளை ஸ்பைரகிளாகமாறல் ; 6. மேண்டிபுலார் செவுள் வளைவு 6'. மேல்தாடை (மேண்டிபுலார் செவுள்வளைவு மாற்றமடைதல்) 6''. கீழ்த்தாடை (மேண்டிபுலார் செவுள்வளைவு மாற்றமடைதல்); 6'''. தாடைகள் 7. ஹயாய்டு செவுள் வளைவு ; 8. செவுள் வளைவுகள் ;
I. முதல் செவுள் துளை. III. மூன்றுவது செவுள் துளை ; X. பத்தாவது செவுள் துளை.

தாடைகளின் பின்முனைகள் மட்டுமே கபாலத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருந்திருக்கலாம். தாடைகளுக்குப் பின்னால் அமைந்திருந்த எட்டு செவுள் துளைகளும் அவற்றிற்கிடையே இருந்த செவுள் வளைவுகளும் அமைப்பிலும் பணியிலும் ஒன்றை ஒன்று ஒத்திருந்தன. குறிப்பாக, நான்காவது செவுள் துளைப் பிற செவுள் துளைகளைப்போன்றும், நான்காவது செவுள்வளைவு பிற செவுள் வளைவுகளைப் போன்றும் இருந்தன. அதாவது நான்காவது செவுள்வளைவு தாடைகளைக் கபாலத்துடன் இணைப்பதில் பங்கேற்காமல் அமைந்திருந்தது என்பதாகும். மேண்டிபுலார் வளையின் மேற்பகுதி பேலடோகுவாட்ரேட் (palatoquadrate) என்றும், கீழ்ப்பகுதி மெக்கல் குருத்தெலும்பு (meckel's cartilage) என்றும் வழங்கப்படும். முந்தியது மேல் தாடையாகவும், பிந்தியது கீழ் தாடையாகவும் மாறின.

பிளகோடர்ம்களுக்குப் பின்னால் தோன்றிய முதுகெலும்பிகளில் ஹயாய்டு வளைவின் மேற்பகுதியில் உள்ள ஹயோமேண்டிபுலார் (hyomandibular) தாடைகளின் பின்முனைகளுக்கருகிலும், கபாலத்தின் பின்முனைக்கருகிலும் அமைந்து, தாடைகளைக் கபாலத்துடன் பொருத்தும் பணியை ஏற்கின்றது. இதனால் ஹயாய்டு வளைவிற்கு முன்பிருந்த நான்காவது செவுள்துளை சிறுத்து, ஸ்பைரக்கிள் (spiracle) எனப்படும் சிறு துவாரமாகக் காட்சியளிக்கின்றது. சில எலும்பிகளில், ஸ்பைரக்கிள் முற்றிலும் மறைந்து விடுகின்றது.

மேலே விவரிக்கப்பட்ட முறையில் தாடைகள் தோன்றின என்பதற்குப் பின்வரும் ஆதாரங்கள் உள்ளன.

(i) அகாந்தோடியன்கள் போன்ற பழமையான முதுகெலும்பிகள் இம் முறையில் தாடைகளின் தோற்றத்திற்கு ஆதரவு தரும் வகையில் தாடைகளைப் பெற்றிருந்தன. இவற்றில் தாடைகள் பிற செவுள் வளைவுகளை அமைப்பில் ஒத்திருந்தன.

(ii) தற்கால மீன்களில் சிலவற்றின் இளம்பருவம் இவ்வகையில் தாடைகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்பதைச் சுட்டிக் காட்டுவது போன்று தாடைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(iii) சுறா போன்ற மீன்களின் தலையில் காணப்படும் நரம்புகளின் அமைப்பு, தாடைகள் செவுள் வளைவுகளைச் சார்ந்தவைகள் என்று புலப்படுத்துகின்றது. அதாவது. ஐந்தாவது மூளை நரம்பான டிரைஜெமினல் (trigeminal) நரம்பு இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒன்று மேல் தாடைக்கும், மற்றது கீழ்த் தாடைக்கும் செல்கின்றது. இதுபோன்றே பிற மூளை நரம்புகள் ஒவ்வொன்றும் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒன்று செவுள் துளைக்கு

முன்பும், மற்றது அதற்குப் பின்பாகவும் செல்கின்றன. செவுள் வளைவு ஒன்று தாடைகளாக மாறியிருக்கக்கூடும் என்பதை இது தெளிவாகச் சுட்டிக்காட்டுகின்றது.

முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் தாடைகளின் தோற்றம் பெரும் புரட்சிகரமான மாற்றமாகும். ஏனெனில், முதுகெலும்பிகள் பல வாழ்க்கை முறைகளை ஏற்று, பல புதிய சூழ்நிலைகளில் சிறப்பாக வாழத் தாடைகள் வகை செய்தன. தாடைகளைக் கொண்டிராததால், ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் நீரினடியில் (ஒரே ஒரு வாழ்க்கை முறையை) மட்டுமே வாழ முடிந்தன. இவற்றின் வழித் தோன்றல்களான சைக்குளோஸ்டோம்கள் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை (ஒரே ஒரு வாழ்க்கை) முறையை மட்டுமே ஏற்று வாழ்கின்றன. இவைகள் பிற வாழ்க்கை முறைகளை ஏற்க முடியவில்லை. ஏனெனில், பலதிறப்பட்ட வாழ்க்கை முறைகளை ஏற்று வாழத் தேவையான உறுப்புகளில் மிக முக்கிய உறுப்புகளான தாடைகளை இவைகள் கொண்டில.

தாடைகளின் தோற்றமுறை, முதுகெலும்பிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் பல போழ்துகளில் நடைபெற்ற ஒரு பொது நிகழ்ச்சியையும் சித்தரிக்கின்றது. செவுள் வளைவுகள் செவுள்களுக்கு வலுவூட்டுவதன் மூலம் அவைகள் சுவாசப்பணி புரிகின்றன. சுவாசப்பணி புரிந்த செவுள் வளைவு ஒன்று தாடைகளாக மாறி சுவாசப்பணியை விடுத்து உணவு உட்கொள்ளுவதற்குகந்த பணியை (புதிய பணியை) மேற்கொண்டது. அதாவது, புதிதாகப் பணி (உணவைக் கவ்வி உட்கொள்ளும் பணி) ஒன்று ஏற்படும்பொழுது, அதற்காக வேண்டிப் புது உறுப்புகள் உடலில் உண்டாவதில்லை. மாறாக, உடலில் உள்ள உறுப்புகளுள் ஒன்று பழைய பணியை விடுத்து (இப் பணியை தற்பொழுது விலங்கு கைவிட்டிருக்கலாம்) மாற்றங்களை ஏற்று புதிய பணியை ஏற்கின்றது. இது முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் அவ்வப்போது நிகழும் ஒரு பொது நிகழ்ச்சியாகும்.

தாடைகள் தோன்றியதால் நுண்பொருள்களை மட்டுமே உணவாகக் கொள்ளவேண்டும் என்ற கட்டுப்பாடு நீங்கி, முதுகெலும்பிகள் பிற உணவுப் பழக்க வழக்கங்களையும், (குறிப்பாக விலங்குகளை உணவாகக் கொள்ளும் விலங்குண்ணிகளாக மாறின) ஏற்றன. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் டிவோனியன் பீரியடில் அழிந்துபட்டதற்குப் பிளகோடர்ம்கள் (தாடையிகள்) அவைகளை உணவாக ஏற்றுக்கொண்டதே காரணம்.

11. பிளகோடர்ம்கள்

(Placoderms)

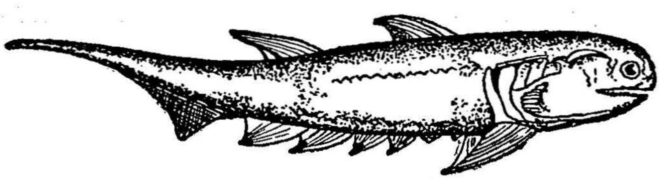
தற்பொழுதுள்ள தாடையுள்ள மீன்களின்று உருவத்திலும், அமைப்பிலும் வேறுபட்டுக் காணப்பட்ட ஒருவகைத் தாடையுள்ள மீன்கள் மேல் சைலூரியனின்று கீழ் டிவோனியன் வரை மிகுந்த எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்தன. இவைகள் பிளகோடர்ம்கள் எனப்படும். இவைகளின் உடல் எலும்புச் செதில்களால் ஆன வெளிவலிவுக் கூட்டைப் பெற்றிருந்ததால், இவைகள் பிளகோடர்ம்கள் என்று வழங்கப்படுகின்றன.

இயல்புகள் : பிளகோடர்ம்கள் உடலமைப்பிலும் பிற இயல்புகளிலும் வேறுபட்டு பலவகைகளாகக் காணப்பட்டாலும், அவைகள் கீழ்வரும் இயல்புகளைப் பொதுவாகக் கொண்டிருந்தன. இவைகளே முதன் முதலாக முதுகெலும்பிகளுள் தாடைகளைக் கொண்டிருந்தன. தாடைகளில் மேல்தாடை அசையக் கூடிய முறையில் கபாலத்துடன் பிணைந்திருந்தது. தாடைகளைக் கபாலத்தினடியில் பொருத்துவதில் ஹயாய்டு வளைவு பங்கேற்கவில்லை. இக் காரணம் பற்றியே, பிளகோடர்ம்கள், அபிடோஹயாய்டுகள் (aphetohyoidea) எனவும் வழங்கப்படும். ஹயாய்டு வளைவு மாறுதலுக்குட்படாமல் பிற செவுள்களின் அமைப்பைக் கொண்டிருந்ததால், தாடைகளுக்குப் பின்னால் வெகு அருகாமையில் பக்கத்திற்கொன்றாக, இரு முழு செவுள் துளைகள் காணப்பட்டன. அதாவது, இவைகளில் முதல் செவுள் துளை உருமாறி, குறைவுபட்டு ஸ்பைரகிளாகக் காணப்படவில்லை. இவற்றுள் சிலவேனும் ஜோடித் துடுப்புகளைக் கொண்டிருந்தன. எனவே, முதுகெலும்பிகளில் முதன் முதலாக இவைகளில் தான் ஜோடி இணையுறுப்புகள் (paired appendages) காணப்பட்டன.

வகைபாடும், வாழ்ந்த காலமும்: பிளகோடர்ம்கள் ஆறு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளும், அவை வாழ்ந்த காலங்களும் பின்வருமாறு.

(i) அகாந்தோடி (acanthodii)—சைலூரியன் முதல் பெர்மியன் வரை.
(ii) ஆர்தோடைரா (arthodira)—சைலூரியன் முதல் டிவோனியன் வரை.
(iii) மேக்ரோபெடாலிக்திடா (macropetalichthyida)—டிவோனியன்.
(iv) ஆன்டியார்சி (antiarchi)—டிவோனியன்.
(v) ஸ்டிகோசெலாசி ((stegoselachi)—டிவோனியன்.
(vi) பேலயோஸ்பான்டைலி (palaeospondyli)-டிவோனியன்

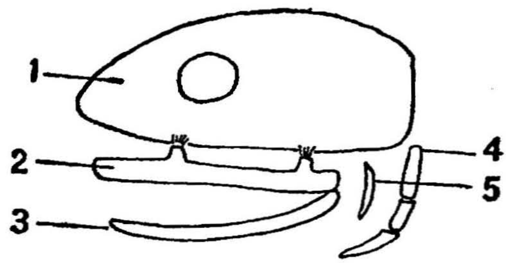
அகாந்தோடி : அகாந்தோடியன்கள் முள் சுறுக்கள் (spiny-sharks) என்றும், ஊசித்துடுப்பு சுறுக்கள் (needle-finned sharks) என்றும் சிறப்புப் பெயர்களால் வழங்கப்படும். இப் பட்டப் பெயர்கள், இவைகள் சுறுவின் உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தன என்பதைத் தெரிவிக்கின்றன. இவைகள் நன்னீர் நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தன. இவைகள் உருவில் (சில அங்குல நீளமே)



படம் 36—கிளைமாடியஸ்.

சிறியனவாயிருந்தன. இப் பிரிவைச் சார்ந்த கிளைமாடியஸ் (climatius) என்னும் மீனின் அமைப்பை அறிவோம். இதன் தலைப்பகுதி சிறிது பருத்தும், பிற பகுதிகள் சீராகப் பின்னோக்கிச் சிறுத்தும் இருந்தன. வரிசையாக அமைந்திருந்த மிகச் சிறிய தட்டுகளால், தலை மூடப்பட்டிருந்தது. உடலின் பிற பகுதிகள் செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தன. தலையின் முன் முனையில் வாய் அமைந்திருந்தது. தலையின் மேற்பகுதியில் பக்கங்களில் இரு பெரிய கண்கள் காணப்பட்டன. ஒவ்வொரு கண்ணைச் சுற்றியும் பல எலும்புத்துண்டுகளாலான ஒரு வளையம் இருந்தது. மூக்குப் பகுதி சிறியதாகவும், வாயின் மேற்புறத்தில் மேல் தாடையும், கீழ்ப்புறத்தில் கீழ்த்தாடையும் காணப்பட்டன. மேல் தாடை பற்களற்றும், கீழ்த்தாடை மிகுதியாகவும், நன்ருகவும்

காணப்பட்ட பற்களுடனும் இருந்தன. தலையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஐந்து சிறு செவுள் மூடிகள் (gill coverings or opercular flaps) காணப்பட்டன. இவைகள் அனைத்தும் பல எலும்புக் குச்சிகளால் (bony rods) பலப்படுத்தப்பட்ட ஒரு பெரிய செவுள் மூடியால் (gill cover or operculum) மூடப்பட்டிருந்தன. எனவே, கிளைமேடியசின் செவுள் மூடி எலும்பிகளின் செவுள் மூடியை ஒத்திருந்தது போன்று தோன்றினாலும், அது அமைப்பிலும், தோன்றும் விதத்திலும் தனித்தன்மை கொண்டிருந்தது. மீன்களில், நடு உடலின் முதுகுப்புறத்தின் மையத்தில் இடைவெளிகொண்டு, முன்னால் ஒன்றும், பின்னால் ஒன்றும் ஆக இரு துடுப்புகள் உள்ளன. இவைகள் முறையே, முன்மேல் (anterior dorsal) துடுப்பு, பின்மேல் (posterior dorsal) துடுப்பு என்று வழங்கப்படும். கிளைமேடியசில் ஒரு மேல் துடுப்பு மட்டுமே இருந்தது. உடலின் கீழ்ப்பக்கத்தில், நடு உடலின் இறுதிப் பகுதியில் ஒரு மலத்துளைத் துடுப்பு (anal fin) இருந்தது. நடு உடலின் முன்பகுதியில் தலைக்கு வெகு அருகில் பக்கங்களில், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு துடுப்புகள் காணப்பட்டன. இவைகள் மார்புத் (pectoral) துடுப்புகளாகும். ஒவ்வொரு துடுப்பின் முன் பகுதியும் கடினமான ஒரு முள்ளினால் பலப்படுத்தப்பட்டிருந்தது. மார்புத் துடுப்புகளுக்கும், இடுப்புத் துடுப்புகளுக்கும் இடையே சிறிய ஐந்து ஜோடித் துடுப்புகள் இருந்தன. இவ்விடைத்



படம் 37—ஆட்டோடையாஸ்டைலிக் தாடை இணைப்பு முறை.

1. கபாலம்; 2. மேல் தாடை; 3. கீழ்த்தாடை; 4. ஹயாய்டு செவுள் வளைவின் ஹையோமேன்டிபுலார்; 5. செவுள் துளை.

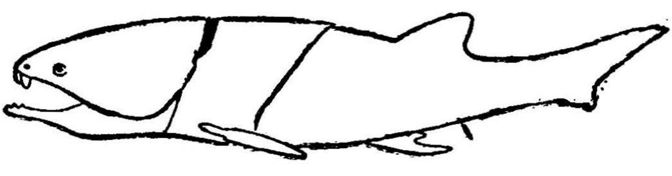
துடுப்புகள் அமைந்திருந்தமை, ஜோடித் துடுப்புகள் தோன்றிய விதத்தைத் தெரிவிக்கின்றன என்று ஒருசாரார் கருதுகின்றனர். இது குறித்துப் பின்பு விளக்கமாக அறிய முற்படுவோம்.

அகாந்தோடியன்களில் தாடைகள் பின்வரும் விதத்தில் கபாலத்துடன் இணைந்திருந்தது. மேல்தாடை எனப்படும் பேலடோகுவாட்ரேட் (palatoquadrate) கபாலத்துடன் அசையக்

கூடிய முறையில் அமைந்திருந்தது. இதற்குக் கீழே மேண்டிபுல் (mandible) எனப்படும் கீழ்த்தாடை அமைந்திருந்தது. எனவே, தாடைகள் சுயமான முறையில் பிற செவுள் வளைவுகளின், (குறிப்பாக ஹயாய்டு செவுள் வளைவின்) உதவியின்றிக் கபாலத்தின் கீழ் அமைந்திருந்தன. இத்தகு தாடை அமைப்பு முறைக்கு ஆட்டோ டையாஸ்டைலிக் தாடை அமைப்பு முறை (auto-diastylic jaw suspension) என்று பெயர்.

அகாந்தோடியன்களில் பழமையானவைகள் நன்னீர் நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தன. இவற்றிற்குப் பின்னால் தோன்றிய அகாந்தோடியன்களுள் பல நன்னீர் நிலைகளைவிட்டு நீங்கிக் கடலில் வாழத் தலைப்பட்டன. அகாந்தோடியன்கள் டிவோனியன் பீரியடில் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இப்பீரியடிலிருந்து அவைகள் எண்ணிக்கையில் குறைய ஆரம்பித்து, பேலியோசோயிக் ஈராவின் முடிவிற்குள் அழிந்துபட்டன.

ஆர்தோடைரா: ஆர்தோடயர்கள் பிளகோடர்ம்களில் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்தனவாகும். இவைகளைக் கவச மீன்கள் armoured fishes) என்றும், இணைப்புக் கழுத்து மீன்கள் (joint-necked fishes) என்றும் வழங்குவர். இவைகள் சைலூரியன் பீரியடில் தோன்றி



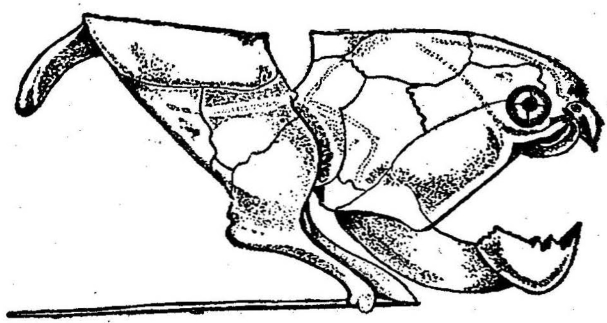
படம் 38—காக்கோஸ்டியஸ்



படம் 39—டைநிக்தைஸ்.

டிவோனியன் பீரியடு வரை வாழ்ந்து மறைந்தன. காக்கோஸ்டியஸ் (coccosteus), டைநிக்தைஸ் (dinichthys). முதலியன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். ஆர்தோடயர்களின் உடல்நீளம் ஓரடியிலிருந்து ஈரடிவரை இருந்தது. தலை எலும்புத் தட்டுகளால் போர்த்தப்பட்டிருந்தது. தலையின் முன்பகுதியில், பக்கங்களில்

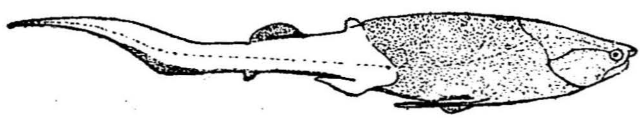
கண்கள் அமைந்திருந்தன. ஒவ்வொரு கண்ணைச் சுற்றியும் நான்கு எலும்புத்துண்டுகளைக் கொண்ட ஒரு வளையம் இருந்தது. நடு உடலின் முன்பகுதியும் பல எலும்புத் தட்டுகளால் சூழப் பட்டிருந்தது. தலையைச் சூழ்ந்திருந்த தட்டுகளும், நடு உடலைச் சுற்றியிருந்த தட்டுகளும் ஓரிடத்தில் அசையும் முறையில் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. இதனால், இவைகள் கீழ்த்தாடையைக்



படம் 40—டைநிக்தைஸ்.
கபாலம் நடு உடலின் முன்பகுதியின் வலிவுக்கூட்டுடன் இணைந்துள்ளவிதம்.

கொண்டு வாயைத் திறப்பதுடன் தலையை (மேல்தாடை . கபாலத்துடன் இணைந்திருந்தது) மேல் நோக்கித் தூக்க வாய் மிகவும் பெரியதாக ஆகும். இம் முறையில் வாய் பெரிதாக்கப்படல் முதுகெலும்பிகளுள் இவைகளில் மட்டுமே காணப்பட்டதொன்றாகும். நடு உடலின் கவசமற்ற பகுதி நீண்டு மெல்லிய வாலாக மாறும். நடு உடலின் கவசமற்ற பகுதியும், வாலும் சில ஆர்தோடயர்களில் செதில்களால் மூடப்படாமலும், பிறவற்றில் செதில்களால் மூடப்பெற்றும் அமைந்திருந்தன. இடுப்புத் துடுப்புகள் காணப்பட்டன. ஆனால், மார்புத் துடுப்புகள் கிடையா. மார்புத் துடுப்புகளுக்குரிய இடங்களில் எலும்பால் சூழப்பட்ட அசைவற்ற உறுப்புகள் இருந்தன. இவைகள் நடு உடலின் முன் பகுதியைச் சுற்றியிருந்த எலும்புத் தட்டுகளுடன் இணைக்கப் பட்டிருந்தன. சிலவற்றில், ஜோடித் துடுப்புகளே இல்லை. தலையின் பக்கங்களில் செவுள் மூடிகளால் மூடப்படாத செவுள் துளைகள் காணப்பட்டன. இவைகளில் முதுகெலும்புத்தொடர் குருத்தெலும்பாலான முதுகுநாணைக் கொண்டிருந்தது. இதன் மேற்பக்கத்திலும் கீழ்ப்பக்கத்திலும் முட்கள் காணப்பட்டன. இம் முதுகெலும்புத் தொடர் சென்ட்ரங்களற்ற முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது.

ஆர்தோடயர்களில், பழமையானவைகள் (ஆர்க்டோலெபிஸ் (arctolepis) போன்றன) வலிவற்றத் தாடைகளைக் கொண்டிருந்தன. எனவே, இவைகள் நீரினடியில் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களுடன் போட்டியிட்டு வாழ்ந்திருக்கலாம். இவைகளில் மார்புத் துடுப்புகளுக்கு இணையாக நீண்ட அசையுந்தன்மையற்ற முட்கள் இருந்தன. இவைகளின் பணி குறித்து ஒன்றும் கூற இயலாது. இவைகள் நங்கூரம் போன்று நீரோட்டத்தை எதிர்த்து நிலைத்து நிற்கப் பயன்பட்டிருக்கலாம் என்பது ஒரு சிலரின் கருத்து. இப் பழமையான ஆர்தோடயர்களினின்று விரைவாக இயங்கிப் பிற விலங்குகளை மறித்து உண்டு வாழும் ஆர்தோடயர்கள் தோன்றிச் செழிப்புடன் மேல் டிவோனியன் வரை வாழ்ந்தன. இதற்குப் பிறகு, இவைகளின் வழித் தோன்றல்கள் பல்வேறு வாழ்க்கை



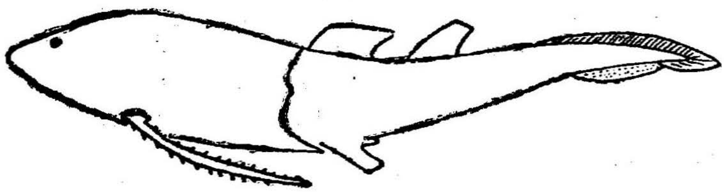
படம் 41—ஆர்க்டோலெபிஸ்

முறைகளை மேற்கொண்டன. சில உடற்கவசம் மெலிந்து, பட்டைகள் போன்ற பற்களையுடைய தாடைகளைப் பெற்றிருந்தன. ராம்போடாப்சிஸ் (rhomphodopsis) என்றும் டிக்டோடாண்டு (ptyctodont) வகை சார்ந்த ஆர்தோடயர் இவ் வியல்புகளைக் கொண்டிருந்தது. இவைகள் மெல்லுடலிகளை உணவாகக் கொண்டன. சில தட்டையான உடலைப் பெற்று நீரினடியில் வாழ்ந்தன. பில்லோலெபிஸ் (phyllolepis) எனப்படும் ஆர்தோடயர் இவற்றுள் ஒன்றாகும். ஆர்தோடயர்கள் டிவோனியன் பீரியடின் இறுதியில் மறைந்துவிட்டன.

ஆன்டியார்சி

ஆன்டியார்சிகள் டிவோனியன் பீரியடில் நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்த சிறு மீன்களாகும். பாத்ரியோலெபிஸ் (bothriolepis), ஆஸ்டிரோலெப்பிஸ் (asterolepis) ஆகியன முக்கியமான ஆன்டியார்சிகளாகும். பாத்ரியோலெபிஸின் அமைப்புபற்றி அறிவோம். தலையும், நடு உடலின் முன்பகுதியும் கவசங்களால் மூடப்பட்டிருந்தது. இக் கவசங்கட்கிடையே இருந்த இணைப்பு ஆர்தோடயர்களில் காணப்பட்ட இணைப்பினின்று மாறுபட்டிருந்தது. கவசங்கள் சிறு தட்டுகளால் ஆனவை. தலையின் மேற்பக்கத்தில் மையக் கோட்டிற்குச் சமீபமாக இரு கண்கள் அமைந்திருந்தன. இவற்றிற்கிடையே பைனியல் கண் இருந்தது. கண்களுக்கு

முன்னுல் மூக்குத் துளைகள் இருந்தன. தலையின் கீழ்ப்பக்கத்தில் வாய் இருந்தது. இது வலிமையற்ற தாடைகளைக் கொண்டிருந்தது. எனவே, இது நீரினடியில் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் போன்று வாழ்ந்திருக்கலாம். நடு உடலின் பிற பகுதியும், வாலும் செதில்களற்றிருந்தன. ஆனுல் டெரிக்தைஸ் (terichthys)

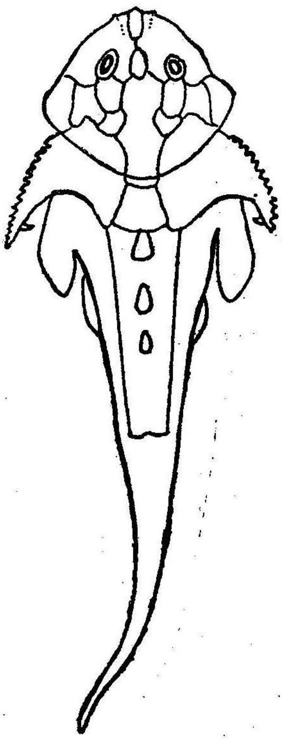


படம் 42—பாத்ரியோலெபிஸ்

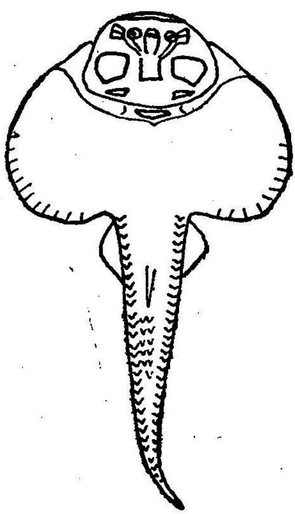
என்னும் ஆன்டியார்சில் கவசமற்ற உடற்பகுதிகள் செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தன. கவசமற்ற நடு உடலின் முதுகுப்புறத்தில் முன்மேல் துடுப்பும், பின்மேல் துடுப்பும் இருந்தன. மார்புத் துடுப்புகளுக்குரிய இடங்களில் நீண்ட இரண்டு முட்கள் இருந்தன. ஒவ்வொன்றும் பல துண்டுகளால் ஆனது. இவ்வசையும் முட்கள் ஒட்டுக்காலிகளின் கால்களை நினைவிற்குக் கொண்டுவருகின்றன. இவ்வியல்பு (அசையும் முட்களைக் கொண்டிருந்தமை), பிற முதுகெலும்பிகளில் காணப்படாத ஒன்ருகும். இவைகள் இடுப்புத் துடுப்புகளை மட்டுமே கொண்டிருந்தன. இவை, நடுஉடலின் கவசத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. மலத்துளைத் துடுப்பும், வால் துடுப்பும் இருந்தன. ஹீட்டிரோ செர்கல் வால் இருந்தது. ஆன்டியார்சிகளில், சுருள் வால்வைப் (spiral valve) பெற்றிருந்த சிறுகுடல் காணப்பட்டது. இவைகள் நுரையீரல்களையும் கொண்டிருந்தன.

பிறபிளகோடர்ம்களான மேக்ரோபெடாலிக்திடுகள், ஸ்டிகோசெலாச்சியன்கள், பேலெயோஸ்பான்டைல்கள் ஆகியன சிறு பிரிவுகளாகும். ஒவ்வொன்றிலும் சில பேரினங்களே (genera) இருந்தன. மேக்ரோபெடாலிக்திடுகளில் முக்யமானவை மேக்ரோ பெடாலிக்தைஸ் (macropetalichthys), லுனுஸ்பிஸ் (lunaspis) ஆகியனவாகும். இவைகள் டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்தன. லுனுஸ்பிஸில் தலையும், நடு உடலின் முன்பகுதியும் தட்டுகளால் ஆன கவசத்தால் மூடப்பட்டிருந்தன. தலைக் கவசத்திற்கும், நடு உடலின் முன்பகுதியின் கவசத்திற்கும் இடையில் ஆர்தோடயர்களில் காணப்பட்டது போன்ற இணைப்பு கிடையாது. உடலின் பிறபகுதிகள் பெரிய செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தன. வால் நீண்டு மெல்லியதாகவும், கூர்மையாகவும் இருந்தது. நடு

உடலின் கவசப் பகுதி பெரிய முட்களைக் கொண்டிருந்தது. மார்புத்துடுப்புகள் இருந்தன. ஸ்டிகோசெலாச்சியன்களில முக்கியமானது ஜெமுன்டைஞு (gemuendina) ஆகும். இதுவும் டிவோனியன் பீரியடிலேயே நீரினடியில் வாழ்ந்தது. இதன் தலை தட்டையாகவும், பிற பகுதிகள் சிறுத்தும் இருந்தன. உடல் சிறு தட்டுகளால் மூடப்பட்டிருந்தது. இத் தட்டுகள் மிகச் சிறிய செதில் போன்ற முளைகளைக் (tubercles) கொண்டிருந்தன. தலையின் முனையில் வாய் இருந்தது. தாடைகளில் கூரிய பற்கள் இருந்தன. தலையின் மேற்பககத்தில் கண்களும், மூக்குத்துளைகளும் காணப்பட்டன. இடுப்புத் துடுப்புகளும், மிகப் பெரிய மார்புத் துடுப்புகளும் இருந்தன. ஜெமுன்டைஞுவின் உடலமைப்பு தற்பொழுது வதியும் ஸ்கேட்டுகள் (skates), ரேக்கள் (rays) ஆகிய குருத்தெலும்பிகளை ஒத்திருந்தது.



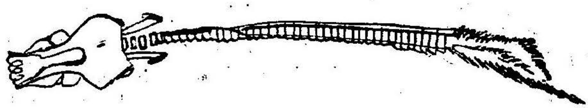
படம் 43—லுனுஸ்பிஸ்.



படம் 44—ஜெமுன்டைஞு

பேலெயோஸ்பான்டைலஸ்களில் ஒரு பேரினம் மட்டுமே இருந்தது. இதற்கு பேலெயோஸ்பான்டைலஸ் (palaeospondylus) என்று பெயர். இது மிகச் சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தது. இதன் ஃபாசில்கள் அதிகமாகக் காணப்படினும், இச் சிறிய

உடல் உருவத்தால், இதன் உடல் அமைப்பு குறித்துத் தெளிவாக ஒன்றும் அறிய முடியவில்லை. இது நடு டிவோனியனில் வாழ்ந்தது. இதன் கபாலம் தனித்தன்மை பெற்றிருந்தது. இதன்



படம் 45—பேலெயோஸ்பான்டைலஸ்

முதுகெலும்புத்தொடர் எலும்புகளால் ஆன முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது. இதன் வால் ஹீட்டிரோசெர்க லாகும். எலும்புகளாலான மார்புக்கச்சை (pectoral girdle) மார்புத்துடுப்புகளையும், எலும்புகளாலான இடுப்புக்கச்சை (pelvic girdle) இடுப்புத் துடுப்புகளையும் இணைத்தன. இதன் உடலமைப்பு குறித்து ஒன்றும் தெளிவாக அறிய முடியாததால் இது குறித்து தொல்லுயிரியலார் பல்வேறு கருத்துகளைக் கொண்டுள்ளனர். அவை பின்வருமாறு :

(i) இது டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்த ஒரு மீனின் அல்லது நீர்நில வாழ்வனவற்றின் இளம் பருவமாகும் என்பது ஒரு சாராரின் கருத்து. இது எலும்பு முதுகெலும்புத் தொடர் கொண்டிருப்பதைச் சுட்டிக்காட்டி பெரும்பாலோர் இக் கருத்தைத் தவறானது என்று விளிப்பர்.

(ii) இது ஒரு தாடையிலியாகும் என்பது ஒரு சிலரின் கருத்து. இவர்கள் இது மிக்சின்களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தது எனக் கூறுவர். இதன் மார்புக்கச்சை இடுப்புக் கச்சை ஆகியன எலும்புகளைக் கொண்டிருந்ததையும், தாடையிலிகளில் ஜோடித் துடுப்புகள் இல்லாததையும் சுட்டிக்காட்டி, இக் கொள்கை சரியானதல்ல என்று மாய்தாமஸ் (Moythomas) எடுத்தியம்பினர்.

(iii) இது உடற்கவசத்தை முற்றும் துறந்த பிளகோடர்ம் ஆகும் என்பது ஒரு சாராரின் கருத்து. இவர்கள் இவற்றிற்குப் பின் தோன்றிய பிளகோடர்ம்களில் உடற்கவசம் கொஞ்சங் கொஞ்சமாக குறைவுபட்டதை சுட்டிக்காட்டி இக் கருத்தை வலியுறுத்துவர். இதனில் தாடைகள் உள்ளதையும், ஆட்டோடையாஸ்டைலிக் தாடை இணைப்புமுறை உள்ளதையும் விளக்கிய மாய்தாமசும் இக் கருத்தைப் பரிந்துரைத்தார்.

(iv) சிலர் இதனைக் குருத்தெலும்பிகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்ததாகவும், பிறர் எலும்பிகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்த

தாகவும் கூறுவர். இப் பல்வேறு முரண்பட்ட கருத்துகள், முது கெலும்பிகளுள் இதன் நிலையை அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது என்பதைத் தெரிவிக்கின்றன. சுருங்கக் கூறின், இது தொல் லுயிரியலில் ஒரு கேள்விக் குறியாகவே இருந்து வருகின்றது.

பிளகோடர்ம்களுக்குள் உள்ள உறவு

பிளகோடர்ம்களை இயற்கையான விலங்குப் பிரிவாகக் கொள்ள இயலாது. மேலும், இவைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தன அல்ல. ஏனெனில், இவ் வகையின் கீழ்வரும் பல்வேறு வரிசைகள் சார்ந்தன (அகாந் தோடியன்கள், ஆர்தோடயர்கள் ஆகியனவும் பிறவும்) ஒன்றை யொன்று பல இயல்புகளில் மாறுபட்டு விளங்கின. அகாந் தோடியன்கள், சுறாக்கள் போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்தன. எனினும், இவைகள் சுறாக்களினின்று பல இயல்புகளில் மாறு பட்டு விளங்கின. ஆர்தோடயர்கள் பலமான கவசங்களைக் கொண்டிருந்தன. தலைக் கவசமும், நடுக்கவசமும் இணைக்கப் பட்டிருந்த முறை தனித்தன்மை வாய்ந்தது. ஆன்டியார்சிகள் கவச உறைகளைக் கொண்டிருந்தாலும் அவைகளும் ஆர்தோடயர் களும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தவைகளாகத் தோன்ற வில்லை. ஆன்டியார்சிகள், ஆமைகளுக்கும்; கிரஸ்டேஷியன்கள் (crustaceans) எனப்படும் ஓட்டுக்காலி முதுகெலும்பிலிகளுக்கும் இடைப்பட்ட அமைப்பைக் கொண்டனவாகத் தோற்றமளித்தன. மேக்ரோபெடாலிக்திடுகள், ஸ்டிகோசெலாசியன்கள் ஆகியன கவசங்களைக் கொண்டு தற்கால ரேக்கள், ஸ்கேட்டுகள் ஆகிய குருத்தெலும்பிகளை ஒத்திருந்தன. இவ்வாறாக, பிளகோடர்ம் களின் பல்வேறு வரிசைகளைச் சார்ந்தவைகள் உருவ அமைப்பில் கூட ஒன்றை ஒன்று பொதுப்படையாக ஒத்திருக்கவில்லை. இவற்றுள் அகாந்தோடியன்கள் மட்டுமே மீன்போன்ற உட லமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. பிளகோடர்ம்களில் ஜோடியாகத் துடுப்புகள் இருந்தன. இத் துடுப்புகளின் அமைப்புப் பல்வேறு விதங்களில் மாறுபட்டுக் காணப்பட்டன. அகாந்தோடியன் களில் இவைகள் நீண்ட அசைவற்ற முட்களாகக் காணப்பட்டன ஆண்டியார்சிகளில், முட்கள் நீண்ட பல துண்டுகளைக் கொண்டு. அசைவுள்ளவைகளாக இருந்தன. ஆர்தோடயர்கள், ஆன்டி யார்சிகள், மேக்ரோபெடாலிக்திடுகள் ஆகியவற்றில் உடல் கவ சங்களைக் கொண்டிருந்ததால், இவைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தன என்று எண்ணத் தோன்று கிறது. உண்மையில் அவைகட்கிடையே நெருக்கமான உறவு கிடையாது. இதை அவைகளின் உடலமைப்பு தெளிவாகக் காட்டுகின்றது. இவ்வாறு இவைகளுக்குள் நெருக்கமான உறவு

இல்லாவிடினும், இவைகள் கொண்டிருந்த பல ஒத்த இயல்புகள், இவைகள் யாவும் பொதுவான முன்னோடி விலங்கு ஒன்றிலிருந்து தோன்றியவை என்பதை உணர்த்துகின்றன.

பிளகோடர்ம்களுக்கும் பிற மீன்வகைகளுக்கும் உள்ள உறவு

அகாந்தோடியன்கள் : இவைகள் தாடையிலிகளினின்று தோன்றின என்பதில் ஐயமில்லை. இவைகள் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம் களினின்று ஆர்டோவிசியன் சைலூரியன் பீரியடுகளில் தோன்றியிருக்கலாம். இப்பீரியடுகளில் அகாந்தோடியன்களின் ஃபாசில்கள் காணப்படவில்லை. எனவே, டிவோனியன் பீரியடில் காணப்பட்ட அகாந்தோடியன்கள் தங்களின் முன்னோர்களான ஆஸ்ட்ர கோடர்ம்களுடன் கொண்டிருந்த உறவைத் தெரிவிக்கும் இயல்பு களைப் பெற்றில. மிகத்தொன்மையான முதுகெலும்பிகள் எலும்பாலான உள்வலிவுக் கூட்டையும், வெளி வலிவுக் கூட்டையும் பெற்றிருந்தன என்பதை முன்பே அறிந்தோம். அகாந் தோடியன்கள், சுறு சார்ந்த குருத்தெலும்பிகளை சில இயல்புகளில் ஒத்திருந்தன. சான்றாக, அகாந்தோடியன்களில் இருந்த முள் துடுப்புகள் சில சுறுக்களில் காணப்படுகின்றன. எனவே, பழமையான அகாந்தோடியன்களினின்று, எலும்பு வலிவுக் கூட்டை இழத்தல் மூலம் குருத்தெலும்பிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருத இடமுண்டு. அகாந்தோடியன்களில் காணப்பட்ட செவுள் மூடிகள் இக் கருத்தை ஏற்கத் தடையாக உள்ளன. அகாந்தோடியன்கள் எலும்பிகளுடன் பின்வரும் இயல்புகளில் ஒத்திருந்ததால், அவைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண் டிருந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

(ii) சிறப்பான எலும்பு உள்வலிவுக்கூடு இருந்தமை.

(ii) உடலைச் சுற்றி செதில்கள் இருந்தமை.

(iii) தாடைகள் கபாலத்துடன் இணைக்கப்பட்ட முறை

எனவே, அகாந்தோடியன்கள் எலும்பிகளின் பல பிரிவுகளுக்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்று கொள்ளப்படுகின்றது. பின்வரும் இயல்புகள் அகாந்தோடியன்களில் காணப்பட்டதால், அவைகள் எலும்பிகளில் ஒருவகையான ஆக்டினோப்டெரிஜியன் களைத் (actinopterygii) தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்றும் கருதப் படுகின்றது.

(i) செதில்கள் ஒத்த அமைப்பைக் கொண்டிருந்தமை,

(ii) கூரிய கண் பார்வை கொண்டிருந்தமை,

(iii) மேற்பகுதியற்ற ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலைப் பெற்றி ருந்தமை,

அகாந்தோடியன்கள் நுரையீரல் மீன்களைத் தோற்றுவித்தன என்ற கருத்தும் ஒரு சாராரிடையே நிலவுகின்றது. தற்காலத்திய விலங்கியலார் சிலர், அகாந்தோடியன்களை தொன்மையான எலும்பிகளாகக் கருதி, எலும்பிகளுடனேயே இவைகளை வகைபாடு செய்கின்றனர்.

ஆர்தோடயர்கள் : இவைகளில் சில (ராம்போடாப்சிஸ் போன்றன), கிமேராக்கள் (chimaeras) என்ற குருத்தெலும்பிகளை (குட்டையான தாடைகளைக் கொண்டிருந்தமை, தட்டுபோன்ற பற்களைப் பெற்றிருந்தமை போன்ற) சில இயல்புகளில் ஒத்திருந்தன. ஆதலின், இவைகளே கிமேராக்களின் முன்னோர்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

மேக்ரோபெடாலிக்திடுகள் : இவைகள் கீழ்வரும் இயல்புகளில் குருத்தெலும்பிகளை ஒத்திருந்தன.

(i) ஜோடித் துடுப்புகளைப் பெற்றிருந்தமை,

(ii) மார்புக்கச்சை, மார்புத்துடுப்புகள் ஆகியவற்றில் ஒத்த அமைப்பு காணப்பட்டமை,

(iii) இடுப்புத்துடுப்புகள். கிளாடோசெலாசி (cladoselachi) என்னும் குருத்தெலும்பியின் இடுப்புத் துடுப்புகளை அமைப்பில் ஒத்திருந்தமை,

(iv) வாய், தலையின் கீழ்ப்பக்கத்தில் அமைந்திருந்தமை,

(v) தட்டையான கபாலத்தைப் பெற்றிருந்தமை,

எனவே, குருத்தெலும்பிகள் இவைகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்ற பிரிதொரு கருத்தும் உள்ளது.

பிளகோடர்ம்களின் ஒவ்வொரு பிரிவும் அதனதன் நிலையில் மேம்பாடடைந்த (specialised) ஒன்றாகும். எனவே, இவைகளினின்று மேநிலை மீன்களான குருத்தெலும்பிகளும், எலும்பிகளும் தோன்றியிருக்க முடியாது என்று ஒருசிலர் கருதுகின்றனர். மேம்பாடடைந்த நிலையில் காணப்படும் விலங்குப் பிரிவுப் புதிதாக ஒரு விலங்கினத்தைத் தோற்றுவித்திருக்க முடியாது என்ற ஒப்புக் கொள்ளப்பட்ட பொதுக் கருத்தை ஈண்டு நினைவு கூர்க. இக்கருத்தை வலியுறுத்தும் வகையில் மேநிலை மீன்கள் பிளகோடர்ம்களினின்று தோன்றின என்று சுட்டும் பிளகோடர்ம் ஃபாசில்கள் கிடையா. எனினும், இவைகளின் ஏதாவது ஒரு பிரிவினின்றே (குறிப்பாக அகாந்தோடியன்களினின்று) மேநிலை மீன்கள் தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று உறுதியாக ஒரு சிலர் கருதுகின்றனர்.

பிளகோடர்ம்கள் மிகத் தொன்மையான தாடையுள்ள முதுகெலும்பிகளினின்று தோன்றியதால், அவைகள் இம் முன்னோடி

விலங்கின் பொதுவான இயல்புகளை உணர்த்துகின்றன. அதாவது, தாடையற்ற நிலையினின்று, தாடையுள்ள நிலையை எவ்வாறு முதுகெலும்பிகள் அடைந்தன என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன.

பிளகோடர்ம்கள் சுட்டிக்காட்டும் பிற இயல்புகள்

(i) அகாந்தோடியன்களின் உள் உடலமைப்பு கீழ்க்கண்ட கருத்துகள் சரியானவை அன்று என்று காட்டுகின்றது.

(அ) எலும்பு வலிவுக் கூடற்ற உடலமைப்பு விலங்கின் தொன்மையான நிலையைக் காட்டுகின்றது.

(ஆ) ஆம்பிஸ்டைலிக் (amphistylic) தாடை இணைப்பு முறை விலங்கின் தொன்மையான நிலையைக் காட்டுகின்றது.

(இ) ஆர்கிப்டெரிஜியம் (archipterigium) என்னும் துடுப்பு பழைமையானது. ஏனெனில், இப் பழமையான பிளகோடர்ம்கள் எலும்பு வலிவுக் கூட்டையும், ஆட்டோடையாஸ்டைலிக் தாடை இணைப்பு முறையையும், முட்களால் பலப்படுத்தப்பட்ட துடுப்புகளையும் கொண்டிருந்தன.

(ii) துடுப்புகளின் தோற்றம் குறித்து உள்ள இருவிதக் கருத்துகளில் ஒன்றான துடுப்பு மடிப்புக் கருத்தை (fin-fold theory) அகாந்தோடியன்கள் வலியுறுத்துகின்றன. இவைகளில் சில வற்றில் மார்புத் துடுப்புகளுக்கும், இடுப்புத் துடுப்புகளுக்கும் இடையே சில ஜோடி சிறிய துடுப்புகள் இருந்தன. உடலின் பக்கங்களில் இருந்த நீண்ட துடுப்பு மடிப்புகளினின்று துடுப்புகள் நாளடைவில் தோன்றியிருக்கலாம் என்பதை இவ்விடைத் துடுப்புகள் உணர்த்துகின்றன.

(iii) ஆன்டியார்சிகளில் தொண்டைக்குக் கீழாகவும் அதனுடன் இணைந்தும் இரு பைகள் காணப்பட்டன. இவைகள் நுரையீரல்களாகக் கருதப்படுகின்றன. சில ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களிலும் நுரையீரல்கள் இருந்தன. நுரையீரல்கள் முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலேயே (முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சியின் பின் பகுதியில் நீர்நில வாழ்வன தோன்றியபோது நுரையீரல்கள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று பொதுவாகக் கொள்ளுவது போன்று அல்லாமல்) தோன்றின என்பதை பிளகோடர்ம்கள் வலியுறுத்துகின்றன.

(iv) இவைகள் யாவும் பேலியோசோயிக் ஊழியின் முடிவிற்குள் அழிந்துபட்டன. இவைகள்தான் முதுகெலும்பிகளுள் முற்றும் அழிந்துபட்டுத் தற்பொழுது வழித்தோன்றல்களற்ற ஒரே இனமாகும். முதுகெலும்பிகளின் பிற இனங்கள் யாவும் இப்பொழுதும் வாழும் வழித் தோன்றல்களைக் கொண்டுள்ளன.

12. ஜோடித் துடுப்புகளின் தோற்றம்

பழமையான முதுகெலும்பிகளானதாடையிலிகளில் ஜோடித் துடுப்புகள் கிடையா. இவைகளின் வழித்தோன்றல்களான பிளகோடர்ம்களில் ஜோடித் துடுப்புகள் இருந்தன. இவைகள் எவ்வாறு தோன்றின. இது குறித்துப் பல கருத்துகள் உள்ளன. இவற்றுள் ஒன்று பால்ஃபர் (Balfour) போன்றோர் பரிந்துரைத்த துடுப்பு மடிப்பு (fin-fold) கருத்தைப் (fin-fold theory) பற்றி அறிவோம்.

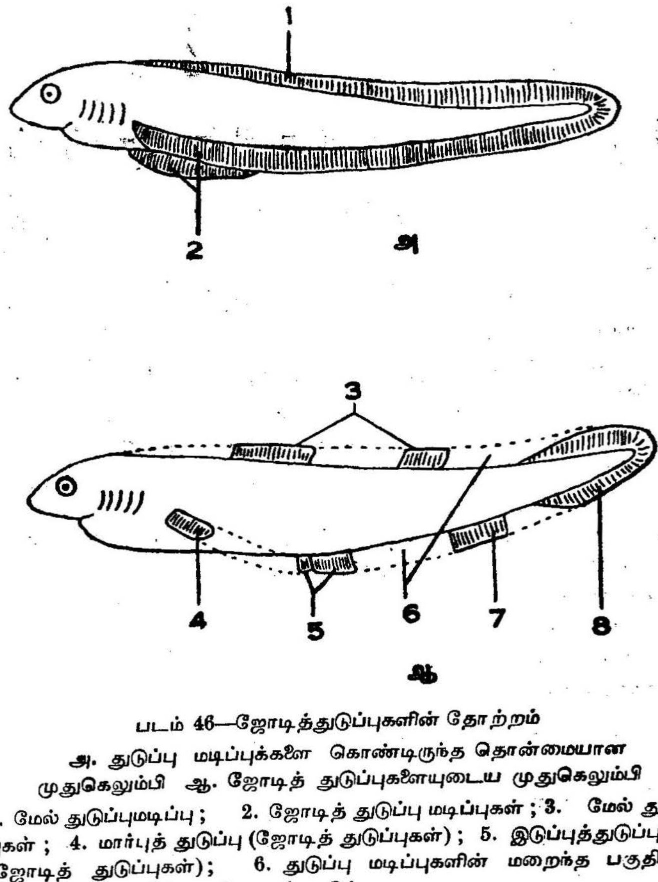
இக் கருத்தின்படி தொன்மையான முதுகெலும்பிகளில், உடலின் பக்கக் கீழ்ப்பகுதிகளில் (latero-ventrally) பக்கத்திற் கொன்றாக நீண்ட மென்மையான இரு துடிப்பு மடிப்புகள் இருந்தன. காலப்போக்கில் ஒவ்வொரு துடுப்பு மடிப்பிலும் நடுப் பகுதி மறைந்து, முன்பகுதியும் பின்பகுதியும் தொடர்பற்றுத் தனித்துவிடப்பட்டன. முன்பகுதிகள் மார்புத்துடுப்புகளாகவும், பின்பகுதிகள் இடுப்புத்துடுப்புகளாகவும் மாறின. இக் கருத்தை வலியுறுத்தும் வண்ணம் எடுத்துக் கூறப்படும் ஆதாரங்கள் பின் வருவனவாகும்.

(i) கீழ்நிலை முதுகுநாணியான ஆம்பியாக்சில் மெடாபுளூரல் மடிப்புகள் (metapleural folds) உடலின் பக்கக் கீழ்ப்பகுதிகளில் அமைந்துள்ளமை.

(ii) கிளைமாடியஸ் (climatius) என்னும் பிளகோடர்மில் மார்புத்துடுப்புகளுக்கும், இடுப்புத் துடுப்புகளுக்கும் இடையே ஐந்து ஜோடிச் சிறிய இடைத் துடுப்புகள் காணப்படுதல்.

(iii) கிளாடோசெலாசி எனப்படும் டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்த சுறாவில், துடுப்புகள் விரிந்த அடிப்பகுதியுடன் காணப் படுதல். துடுப்பு மடிப்புகளின் நடுப்பகுதிகள் மறைந்து தோன்றிய துடுப்புகள் (துடுப்பு மடிப்புகளின் முன்பகுதிகளும், பின்பகுதி களும்) விரிந்த அடிப் பகுதியைக் கொண்டிருந்திருக்கக்கூடும் என்று கருதப்படுகின்றது.

(iv) சிலியம் (scyllium) போன்றத் தற்கால மீன்களின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் துடுப்புகள் தோன்றுவதற்கு முன், துடுப்பு மடிப்புகள் போன்றன உண்டாதல்.



படம் 46—ஜோடித்துடுப்புகளின் தோற்றம்

அ. துடுப்பு மடிப்புக்களை கொண்டிருந்த தொன்மையான முதுகெலும்பி ஆ. ஜோடித் துடுப்புகளையுடைய முதுகெலும்பி

1. மேல் துடுப்புமடிப்பு ; 2. ஜோடித் துடுப்பு மடிப்புகள் ; 3. மேல் துடுப்புகள் ; 4. மார்புத் துடுப்பு (ஜோடித் துடுப்புகள்) ; 5. இடுப்புத்துடுப்புகள் (ஜோடித் துடுப்புகள்); 6. துடுப்பு மடிப்புகளின் மறைந்த பகுதிகள் 7. மலபுழைத் துடுப்பு ; 8. வால் துடுப்பு

துடுப்பு மடிப்புக் கொள்கையைப் பின்வரும் காரணங்களால் விலங்கியலார் சிலர் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை.

(i) தொன்மையான முதுகெலும்பிகளில் நீண்ட மடிப்பு களாகத் துடுப்புகள் இருக்கவில்லை. சில பழமையான மீன்களில் (சீலகாந்துகள்) நீண்ட மடிப்புகளாகத் துடுப்புகள் உள்ளன. இம் மீன்களின் முன்னோடிகள் தனித்தனியான துடுப்புகளைக்

கொண்டிருந்தன. எனவே, இவைகளில் காணப்படும் நீண்ட மடிப்புபோன்ற துடுப்புகள் தொன்மையானவை என்று கருத முடியாது.

(ii) தொன்மையான முதுகெலும்பிகளில் நீண்ட துடுப்பு மடிப்புகள் இருந்தன என்பதற்குப் ஃபாசில் சான்றுகள் இல்லை.

(iii) தொன்மையான முதுகெலும்பிகளான ஆஸ்ட்ர கோடர்ம்கள் குறுகிய அடிப்பகுதியை உடைய துடுப்புகளையே கொண்டிருந்தன.

(iv) அகாந்தோடியன்களில் கிளைமாடியஸ் போன்ற மார்புத் துடுப்புகளுக்கும் இடுப்புத்துடுப்புகட்கும் இடையே இருந்த சிறிய ஜோடி உறுப்புகளைச் சிலர் துடுப்புகளாகக் கருதுவதில்லை. இவர்கள் இவற்றை வெறும் முட்களாகவேக் கருதுகின்றனர்.

(v) கிரிகாரி (Gregory), ரேவன் (Raven) ஆகியோர் கிளாடோசெலாசில் காணப்படும் பருத்த அடிப்பகுதியை உடையத் துடுப்புகளைத் தொன்மைத் தன்மையுடையன என்று கருதாமல், ஸ்கேட்டுகளிலும் ரேக்களிலும் உள்ள துடுப்புகள் போன்று சீரமைப்புடையன (specialised) என்று கருதுகின்றனர்.

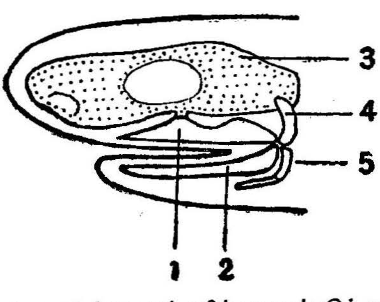
(vi) ஆம்பியாக்சஸ் முதுநாணிகளின் முன்னோடியில்லை. எனவே, அதனில் காணப்படும் மெடாபுளூரல் மடிப்புகளைத் தொன்மையான முதுகெலும்பிகளில் இருந்ததாகக் கருதப்படும் துடுப்பு மடிப்புகளுடன் ஒப்பிடக்கூடாது.

13. மேநிலை மீன்கள்

தாடையிலிகளும் (ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள், சைக்குளோஸ் டோம்கள் ஆகியன) தாடையிகளில் பிளகோடர்ம்களும் கீழ்நிலை மீன்களாகும். தாடையிகளின் பிற பிரிவுகளான குருத்தெலும்பி களும் (chondrichthys), எலும்பிகளும் (osteichthys) மேநிலை மீன் களாகும். இம் மேநிலை மீன்களும் கீழ்நிலை மீன்கள் போன்று நன்னீர் நிலைகளிலேயே தோன்றின. இவற்றின் வழித்தோன்றல் களுள் பல, பின்பு கடல் நீரில் வாழத் தலைப்பட்டன.

கீழ்நிலை மீன்களுடன் ஒப்பிட, மேநிலை மீன்கள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைப் பெற்று மேம்பட்ட நிலையில் காணப்படு கின்றன.

(i) நன்கு சீரமைக்கப்பட்ட (நடுப்பகுதி பருத்தும் முனைகள் கூம்பியும் உள்ள) உடல் காணப்படல்



படம் 47—தற்காலத்திய சுறுக்களில் காணப்படும் தாடை அமைப்பு (ஹையோஸ்டைலிக்) முறை

1. மேல்தாடை ; 2. கீழ்த்தாடை ; 3. கபாலம் ; 4. ஹையோமான்டிபுலார்; 5. ஹையாய்டு செவுள்வளைவு.

(ii) வேகமாகவும், எளிதாகவும் நீந்துவதற்குகந்த ஆற்றல் மிக்க ஜோடியாகவும் ஒற்றையாகவும் உள்ள துடுப்புகளைக் கொண்ட துடுப்புத் தொகுதி இருத்தல்.

(iii) ஹையோமான்டிபுலாரினுல் கபாலத்துடன் சிறப்பாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ள தாடைகள், இத்தகு தாடை இணைப்புமுறை ஹயோஸ்டைலிக் (hyostylic) எனப்படும்.

(iv) செம்மையான நரம்புக் கட்டுப்பாடுள்ள சிறப்பான உணர்வு உறுப்புகள்.

(v) நன்ருக அமைந்து காணப்படும் எலும்பு உள் வலிவுக் கூடும் வெளி வலிவுக்கூடும் இருத்தல்.

(vi) சுவாசப் பணிபுரியும் நுரையீரல்கள் அல்லது மிதக்கு மியல்பை அதிகரிக்கும் காற்றுப்பைகள் இருத்தல். இவ்வியல்பு களுள், கடைசி இரு இயல்புகள் எலும்பிகளுக்கு மட்டுமே உரித் தானவை.

கீழ்நிலை மீன்கள் (சைக்குளோஸடோம்கள் தவிர ஏனைய தாடையிலிகளும் எல்லா பிளகோடர்ம்களும்) அழிந்துபடக் காரணம் என்ன என்பதை ஆராய்வோம். இவைகளின் அழி விற்குப் பல காரணங்கள் இருப்பினும், மேநிலை மீன்களின் தோற் றமே, அதற்கு முக்கிய காரணமாகும். ஏனெனில், மேநிலை மீன்கள் நீரில் வாழ்வதற்கு ஏற்ற எல்லா இயல்புகளையும் (குறிப் பாக வெகுவேகமாக நீரில் நீந்தும் ஆற்றலைக்) கீழ்நிலை மீன்களை விடச் சிறப்புற அமையப்பெற்றன. மேலும், இவைகள் உணவு கொள்ளப் பல வழிகளையும், உடலைப் பாதுகாக்கப் பல முறைகளை யும் பெற்றிருப்பதுடன் மிக அதிக அளவில் இனப்பெருக்க ஆற்றலையும் கொண்டுள்ளன. இச் சிறப்புகளைக் கொண்டிருந்த தொன்மையான மேநிலை மீன்களுடன் போட்டியிட்டுச் சரிசமமாக வாழ இயலாததால் பழமையான கீழ்நிலை மீன்கள் காலப் போக்கில் அழிந்துவிட்டன.

கீழ்நிலை மீன்களைவிட மேநிலை மீன்கள் நீந்துவதில் எவ்வாறு வல்லவைகளாக இருந்து வருகின்றன என்பதை அறிவோம். மீன்களின் உடலமைப்பு அடர்த்திமிக்க நீரை எளிதில் கிழித்து நீந்திச் செல்வதற்கு மிகவும் ஏற்றதாயுள்ளது. தலை முன் பக்கமாக கூம்பியுள்ளது. தலைக்கு வெகு அருகிலேயே உடல் மிகவும் பருத்துள்ளது. இதற்குப் பிறகு உடல் குறுகி மிகவும் சிறுத்தவாலாகின்றது. எனவே, உடலின் பின்பகுதி பருமனிலும், உயரத்திலும், எடையிலும் மிகக் குறைவாக உள்ளது. தலையின் கூம்பிய முன்பகுதி நீறைக் கிழிக்கவும், குறுகிய பின்பகுதி எளிதில் நீரில் வழுக்கிச் செல்லவும் முடிகின்றது. இவ்வுடல மைப்பு கீழ்நிலை மற்றும் மேநிலை மீன்களுக்கும் பொதுவான இயல் பாகும். மேல்நிலை மீன்கள் ஆற்றல் மிக்க துடுப்புத் தொகுதியைப் பெற்றுள்ளமையால் இவைகள் கீழ்நிலை மீன்களைவிட எளி

தாகவும் வேகமாகவும் நீரில் நீந்துகின்றன. வால் துடுப்பு, மேல் துடுப்புகள், மலத்துளைத் துடுப்பு, ஜோடித் துடுப்புகள் (மார்புத் துடுப்புகளும், இடுப்புத் துடுப்புகளும்) ஆகியன துடுப்புத் தொகுதி யாகும். வால் துடுப்பு பெரிதாகவும் செம்மையாகவும் உள்ளது. இதன் அசைவுகளால் மீன் முன்னேக்கி நீரில் தள்ளப்படுகின்றது. ஒன்று அல்லது இரண்டாக உள்ள மேல் துடுப்புகளும், கீழ்ப்பக்கம் உள்ள மலத்துளைத் துடுப்பும் நீரில் நீந்தும்போது மீனின் உடல் உருண்டு விழுவதைத் தடைசெய்கின்றன. மேநிலே மீன்களில் ஜோடித் துடுப்புகள் அசையும் தன்மையுடையன. இவற்றின் அசைவுகள், மீனே நீரின் மேற்பகுதிக்கும் கீழ்ப்பகுதிக்கும் எளிதில் கொண்டு செல்கின்றன. மீன் நீந்தும்போது திசை மாறவும் ஜோடித் துடுப்புகள் உதவுகின்றன. நீந்துவதை நிறுத்தவும், ஜோடித் துடுப்புகள் பயன்படுகின்றன. இவ்வாறு, ஒற்றைத் துடுப்புகளும், ஜோடித் துடுப்புகளும் ஒருங்கிணைந்து பணிபுரியும் இயல்பால் இவைகள் நீரில் வெகுவேகமாக நீந்தும் ஆற்றலைக் கீழ் நிலை மீன்களைவிட சிறப்பாகப் பெற்றுள்ளன.

மேநிலை மீன்கள் பிற முதுகெலும்பிகளைப் பார்க்கிலும் வெற்றி மிக்க ஒரு பிரிவாகும் என்பதைப் பின்வருவன உணர்த்து கின்றன.

(i) மேநிலை மீன்களைச் சார்ந்த இனங்கள் (species) எண் ணிக்கையில் பிற முதுகெலும்பிகளின் இனங்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைவிட அதிகம்.

(ii) நபர் எண்ணிக்கையில் (population figure) சில கடல் வாழ் மேநிலை மீன்களின் எண்ணிக்கை கணககிட முடியாத தொன்ருகும். நபர் எண்ணிக்கையில் இவைகள் பிற முதுகெலும் பிகளின் மொத்த எண்ணிக்கையைப் பார்க்கிலும் பல மடங்கு அதிகமாகும்.

(i) குருத்தெலும்பிகள்

கீழ்நிலை மீன்களின் அமைப்பு பற்றியும் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு பற்றியும் அறிந்து கொண்ட நாம், மேநிலை மீன்களைப் பற்றி இனிவரும் அத்தியாயங்களில் அறிய முற்படுவோம். தாடைகளையும் ஜோடித்துடிப்புகளையும் சிறப்பாகப் பெற்றுள்ள மேநிலை மீன்கள் இருவகைப்படும். அவைகள் பின்வருவன.

(1) குருத்தெலும்பிகள், (2) எலும்பிகள்.

மேநிலை மீன்களுள், குருத்தெலும்பிகளே மிகச் சமீபகாலம் வரை பழமையானவைகளாகக் கருதப்பட்டன. இக் கருத்துப்

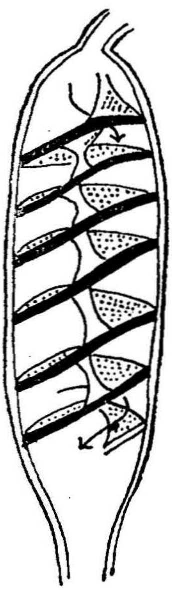
பின்வரும் காரணங்களால் தற்பொழுது புறக்கணிக்கப்பட்டு, எலும்பிகளே மேநிலை மீன்களுள் தொன்மையானவைகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

(i) குருத்தெலும்பிகள் ஃபாசில் பதிவேட்டில் நடு டிவோனியன் பீரியடில்தான் முதன் முதலில் காணப்பட்டன. ஆனால் எலும்பிகள் முன் டிவோனியன் பீரியடிலேயே காணப்பட்டன.

(ii) எலும்பே குருத்தெலும்பைவிடப் பழமையானது என்பதைக் கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகள் எலும்பு வலிவுக் கூடுகளைப் பெற்றிருந்தமை புலப்படுத்துகின்றது.

(iii) குருத்தெலும்பு மீன்களின் சில இயல்புகள் தொன்மையானவைகளாகத் தோன்றினும் உண்மை அதுவன்று. அவ்வியல்புகள் சிதைவினால் (degeneration) ஏற்பட்டவைகளாகும்.

இயல்புகள் : குருத்தெலும்பிகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் பெரும்பாலும் கடல்களில் வாழ்கின்றன. இரைகளைத் துரத்திப் பிடித் துண்ணும் தன்மையன. தலையின் முன்பகுதியில் கீழ்ப்பக்கத்தில் வாய் அமைந்துள்ளது. உள் வலிவுக் கூடு முற்றிலும் குருத்தெலும்பாலானது. வெளி வலுவுக்கூடு நுண்ணிய பிளகாய்டு செதில்களைக் கொண்டுள்ளது. வாயகத்தில் தாடைகளின் மேலமைந்த பிளகாய்டு செதில்கள் பெரிதாகிப் பற்களாகப் பணிபுரிகின்றன. உணவுக் குழாயின் ஒரு பகுதியான சிறுகுடல் குட்டையானது. மேலும், அதனுள் ஒரு சுருள் வால்வு உள்ளது. குருதி பிற விலங்குகளைப் பார்க்கிலும் அதிகமான அளவில் யூரியாவைக் கொண்டுள்ளது. இதயத்தில் கோனஸ் ஆர்டிரியோசஸ் (conus arteriosus) என்னும் அறை உள்ளது. இதனுள் குறுக்கு வாட்டத்தில் அமைந்த சில ஜோடி வால்வுகள் உள்ளன. தமனிகளில் சில மிகப் பெரியதாகி சைனசுகளாகக் (sinuses) காணப்படுகின்றன. இவைகளில் செவுள் மூடியும், காற்றுப்பையும் கிடையாது. ஹீட்டிரோ செர்க்கல்வால் உள்ளது. பொதுவாக, இரு மேல் மையத்துடுப்புகள் இருக்கும். இடுப்புத் துடுப்புகள் மார்புத் துடுப்புகளுக்குப் பின்னால் இருக்கும். மேலும், இடுப்புத் துடுப்புகள் புணர்ச்சி அல்லது கலவி உறுப்பு


படம் 48—சுருள் வால்வு உள்ள குடல்

களைக் கொண்டிருக்கும். உட்கருவுறல் முறை காணப்படுகின்றது. கரு முட்டைகள் பெரிதாகவும், தடித்த சவ்வுபோன்ற உறைகளால் சூழப்பட்டும் இருக்கும்.

வகைபாடும் வாழ்ந்த காலமும் : குருத்தெலும்பிகள் அனைத்தும் ஒரு வகையாகும். இவ்வகை இரு துணைவகைகளாகப் (sub classes) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவைகள் பின்வருமாறு :

(i) செலாசி (selachi), (ii) பிராடியோடான்டி (bradyodonti).

ஒவ்வொரு துணைவகையும் பின்வரும் வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளும், இவைகள் வாழ்ந்த காலங்களும் பின்வருவனவாகும். செலாசில் நான்கு வரிசைகள் (orders) உள்ளன.

(i) கிளாடோசெலாசி (cladoselachi)—டிவோனியன் முதல் பெர்மியன் வரை.

(ii) புளூரகாந்தோடி அல்லது இக்தியோடோமி —(pleuracanthodii or ichthyotomi) டிவோனியன் முதல் டிரையாசிக் வரை.

(iii) புரோடோசெலாசி (protoselachii)—டிவோனியன் முதல் கிரேடேசியஸ் வரை.

(iv) யூசெலாசி (euselachii)—சுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை

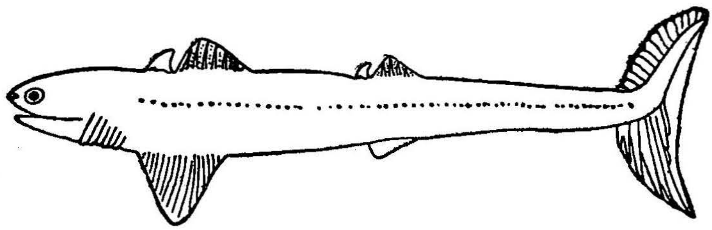
பிராடியோடான்டி இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளன.

(i) யூபிராடியோடான்டி (eubradyodonti)—டிவோனியன் முதல் பெர்மியன் வரை.

(ii) ஹாலோசெபாலி (holocephali)—சுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

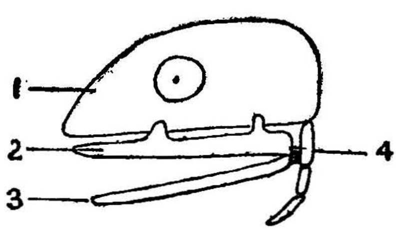
கிளடோடஸ் பற்கள் : குருத்தெலும்பிகளின் மிகப் பழமையான ஃபாசில்கள் பற்களாகவே காணப்படுகின்றன. இவைகள் கிளடோடஸ் (cladodus) பற்கள் எனப்படும். இவைகள் நடு டிவோனியன் பீரியடு முதல் பெர்மியன் வரை காணப்படுகின்றன. இப் பற்கள் பின்வரும் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. பல்லின் கீழ்ப்பகுதி பெரிதாக இருந்தது. இதனின்று நீண்ட கூர்மையான ஒரு மையப்பகுதி வெளிப்படும். இது தவிர, கீழ்ப் பகுதியில் ஒன்று அல்லது சில ஜோடிச் சிறிய கூர்மையான பகுதிகள் இருக்கும். கிளடோடஸ் பற்களைக் கொண்டிருந்தத் தொன்மையான குருத்தெலும்பிகளைப் பற்றி நாம் ஒன்றும் அறிந்துகொள்ள முடியாத நிலையில் உள்ளோம்.

கிளாடோசெலாசி: கிளாடோசெலாசி (cladoselache) இப் பிரிவு சார்ந்ததாகும். இது, தற்பொழுது வாழும் சுறுமீனை உடலமைப்பில் ஒத்திருந்தது. இது சுமார் மூன்றடி நீள மிருந்தது. தலையின் முனைக்கருகில் இரு பெரிய கண்கள் இருந்தன. நடு உடலின் முதுகுப்புறத்தில் இரு மையத் துடுப்



படம் 49—கிளாடோசெலாசி

புகள் காணப்பட்டன. ஆறு ஜோடிச் செவுள்கள் இருந்தன. முதல் மேல் துடுப்பிற்கு முன் சிறிது இடைவெளி விட்டு நீண்ட முள் ஒன்று இருந்தது. இடுப்புத் துடுப்புகளும் மார்புத் துடுப்பு களும் இருந்தன. இவைகள் பருத்த அடிப்பகுதியைக் கொண்டி ருந்தன. எனவே, ஜோடித் துடுப்புகளின் அடிப்பகுதி உடலி னின்று வளைவுகளால் பிற மீன்களில் காணப்படுவது போன்று பிரிக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. மார்புத் துடுப்புகள் இடுப்புத் துடுப்பு

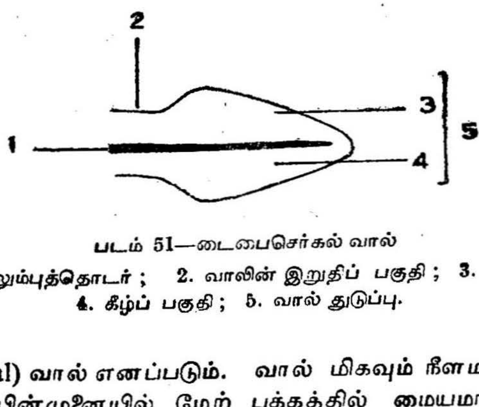


படம் 50—ஆம்பிஸ்டைலிக் தாடை அமைப்பு முறை
1. கபாலம்; 2. மேல்தாடை; 3. கீழ்த்தாடை; 4. ஹையோமேண்டிபுலார்.

களைவிட பெரிதானவை. வெளிப்பார்வைக்குச் சமமாகக் காணப் படும் பகுதிகளைக் கொண்ட ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் இருந்தது. வாலின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் குறுக்குவாக்கில் அமைந்த சிறிய துடுப்பு இருந்தது. ஆண் மீன் குருத்தெலும்பிகளுக்கே உரிய புணர்ச்சி உறுப்புகளைத் தன்னுடைய இடுப்புத் துடுப்புகளில் பெற்றிருக்கவில்லை. பற்கள் கிளடோடஸ் பற்களின் அமைப்

பைக் கொண்டிருந்தன. இம் மீனின் தாடைகள் கபாலத்துடன் ஆம்பிஸ்டைலிக் முறைப்படிப் பொருத்தப்பட்டிருந்தன. அதாவது, பேலடோகுவாட்ரேட் எனப்படும் மேல்தாடை கபாலத்துடன் முன்முனையினுலும, ஹையோமான்டிபுலாரினுல் பின்முனையினுலும் இணைக்கப்பட்டிருந்தது. மெக்கல், (meckel's) குருத்தெலும்பு எனப்படும் கீழ்த்தாடை, ஹயோமான்டிபுலாருடனும் மேல்தாடையின் பின்முனையுடனும் இணைக்கப்பட்டுக் கபாலத்தினடியில் பொருத்தப்பட்டிருந்தது. இதன் உடலில் பிளகாய்டு செதில்கள் காணப்பட்டன. இதன் முதுகுநாண் முதுகெலும்புத் துண்டுகளால் பாதிக்கப்படவில்லை.

புளூரகாந்தோடி: புளூரகாந்துகள் நீண்ட உடலைக் கொண்டு நன்னீரில் வாழ்ந்த குருத்தெலும்பிகளாகும். இவைகள் பேலெயோசோயிக் ஈராவில் ஆழமற்ற ஆறுகள், ஏரிகள் ஆகிய நீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தன. நடு உடலின் முதுகுப்புறத்தில் நீண்ட மேல் துடுப்பு ஒன்று இருந்தது. வாலின் நுனியைச் சுற்றி மேலும், கீழும் வால் துடுப்பு இருந்தது. இத்தகு வால் டைபைசெர்கல்

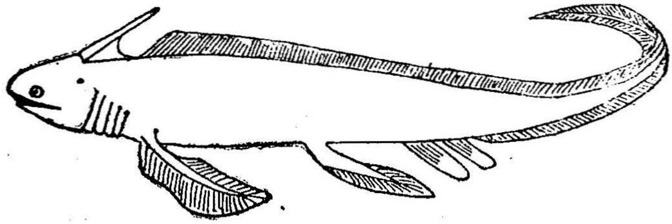


படம் 51—டைபைசெர்கல் வால்

1. முதுகெலும்புத்தொடர்; 2. வாலின் இறுதிப் பகுதி; 3. மேற்பகுதி; 4. கீழ்ப் பகுதி; 5. வால் துடுப்பு.

(diphycercal) வால் எனப்படும். வால் மிகவும் நீளமாயிருந்தது. தலையின் பின்முனையில் மேற் பக்கத்தில் மையமாக மிகவும் நீண்ட முள் ஒன்று இருந்தது. இம் முள் இவ்வகை மீன்களுக்கே உரித்தானதாகும். இவைகளின் பற்கள் தனித்த அமைப்பு கொண்டிருந்தன. ஒவ்வொன்றிலும் இரு நீண்ட பல் முனைகளும், இவற்றிற்கிடையே ஒரு பல் முனையும் இருந்தன. இவைகளிலும், தாடைகள் கபாலத்துடன் ஆம்பிஸ்டைலிக் முறையில் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. இவைகளின் ஜோடித் துடுப்புகள் அமைப்பில் கிளாடோசெலாசியன்களின் ஜோடித் துடுப்புகளினின்று மாறுபட்டன. இத் துடுப்புகளில் துடுப்பு இழைகள் (fin rays) ஒரு

மையத் தடியினின்று (central axis) இரு பக்கங்களிலும் வெளிப் பட்டு அமைந்திருந்தன. செதில்களை இம் மீன்கள் பெற்றிருந்தன என்பதற்குச் சான்றுகள் இல்லை. இடுப்புத் துடுப்புகளில் புணர்ச்சி



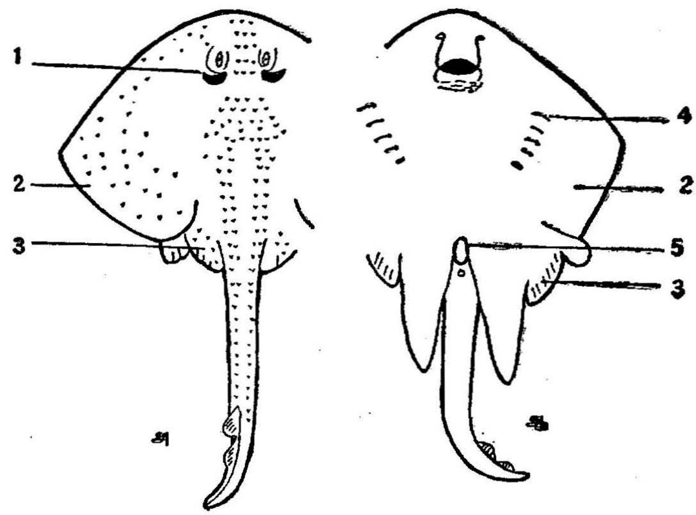
படம் 52—புளூரகாந்தஸ்

உறுப்புகள் அமைந்திருந்தன. புளூரகாந்தஸ் (pleuracanthus) இவ்வகையைச் சார்ந்தது.

புரோடோசெலாசி: புரோடோசெலாசிகள் ஐந்து ஜோடிச் செவுள்களைக் கொண்டிருந்தன. ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் இருந்தது. துடுப்புகள் சிறுத்த அடிப்பகுதி கொண்டு, உடலினின்று வளைவுகளால் பிரிக்கப்பட்டிருந்தன. ஆணின் இடுப்புத் துடுப்புகள் கலவி உறுப்புகளைக் கொண்டிருந்தன. புரோடோசெலாசிகளில் வெவ்வேறு அமைப்பு கொண்டிருந்த இருவகைப் பற்கள் இருந்தன. எனவே, இவற்றில் மாறுபட்ட பல்லமைப்பு (hetero-dont dentition) காணப்பட்டது எனலாம். தாடைகளின் முன் பகுதியில் இருந்த பற்கள் கிளடோடஸ் பற்களைப் போன்றிருந்தன. தாடைகளின் பின்பகுதியில் அமைந்திருந்த பற்கள் தட்டையான பல் முளைகளைக் கொண்டிருந்தன. இப்பற்களால் இவைகள் கடினமான ஓடுகளைக்கூட உடைத்துவிட முடியும். எனவே, இவைகள் மெல்லுடலிகளை உணவாகக் கொண்டிருக்கலாம். இவைகளிலும் தாடைகள் ஆம்பிஸ்டைலிக் முறையில் கபாலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. ஹிடெரோடான்டஸ் (heterodontus) போன்றவை இப்பிரிவு சார்ந்தவையாகும்.

யூசெலாசி: தற்பொழுது வாழும் குருத்தெலும்பிகளான சுறாக்கள், ஸ்கேட்டுகள் (skates), ரேக்கள் (rays) ஆகியன இவ்வகையைச் சார்ந்தனவாகும். இவற்றின் இனங்கள் எலும்பு மீன்கள் போன்று நிறைய எண்ணிக்கையில் காணப்படாவிடினும், இவைகள் பூமத்தியரேகைக்கு அருகில் உள்ள கடல்களிலும்; மித வெப்பமுள்ள இடங்களில் அமைந்துள்ள கடல்களிலும் பெரும் எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. இவை தவிர, வாழ்ந்து

மறைந்த குருத்தெலும்பிகள் சிலவும் இப் பிரிவைச் சார்ந்தன வாகும். இப் பிரிவு சார்ந்தன (வாழ்ந்தனவும், வாழ்வனவும்)



படம் 53—ராஜா (raja) எனப்படும் ரே அ. முதுகுப்புறம் ஆ. வயிற்றுப்புறம்
1. ஸ்பைரகிள்; 2. மார்புத் துடுப்பு; 3. இடுப்புத்துடுப்பு; 4. செவுள் துளை; 5. பொதுப்புழை.

குருத்தெலும்பிகளின் சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றிருப்பதுடன் பின் வரும் இரு இயல்புகளையும் கொண்டிருக்கும்.

(i) தாடைகளில் பல குழுக்களாகப் பற்கள் அமைந் திருக்கும், ஒவ்வொரு குழுவும் குறிப்பிட்ட காலத்தில் பணி புரிந்து, பின்பு வீழ்ந்துபட, பிறிதொரு குழு பணி ஏற்கும்.

(ii) மார்புத் துடுப்பின் அடிப்பகுதியில் மூன்று துண்டுகள் புரோப்டெரிஜியம் (propterygium), மீசோப்டெரிஜியம் (mesopterygium), மெடாப்டெரிஜியம் (metapterygium) இருக்கும்.

ரேக்கள், ஸ்கேட்டுகள் ஆகியவற்றினின்று பின்வரும் இயல்பு களில் சுறுக்கள் வேறுபடுகின்றன.

(i) சுறுக்களில் செவுள்கள் உடலின் பக்கங்களில் உள்ளன. ஸ்கேட்டுகளில் அவைகள் உடலின் கீழ்ப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும்.

(ii) சுறுக்களில் மார்புத்துடுப்புகள் நடு உடல் அல்லது தலையுடன் இணையாமல் தனித்து இருக்கும், ஸ்கேட்டுகளில் அவைகள் நடு உடல் அல்லது தலையுடன் இணைந்துள்ளன.

(iii) சுறுக்களில் மார்புக் கச்சையின் இரு பகுதிகள் தனித்துள்ளன. ஸ்கேட்டுகளில் மார்புக் கச்சையின் இரு பகுதிகள் இணைந்தாவது, முதுகெலும்புத் தொடருடன் இணைக்கப்பட்டாவது காணப்படுகின்றன.

(iv) சுறுக்களின் கபாலத்திலுள்ள நுகர்ச்சிப் பைகளில் (olfactory capsules) குருத்தெலும்புகள் இல்லை. ஸ்கேட்டுகளின் நுகர்ச்சிப் பைகளில் குருத்தெலும்புகள் உண்டு.

(v) சுறுக்களில் மேல்தாடை கபாலத்துடன் இணைப்பிற்காக வேண்டி நீட்சியைக் கொண்டிருக்கும். ஸ்கேட்டுகளில் மேல் தாடை இத்தகு நீட்சி எதையும் கொண்டிராது.

(vi) சுறுக்களில் ஹயோமான்டிபுலார் மற்றும் செரடோஹயால் ஆகியன முதல் செவுள் துளைக்கு வலிவூட்டுகின்றன. ஸ்கேட்டுகளில் இவைகள் இத்தகு பணியைப் புரியவில்லை.

(vii) சுறுக்களில் ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. ஸ்கேட்டுகளில் வால் மிக நீண்டு ஒரு சாட்டை (whip) போன்றிருக்கும்.

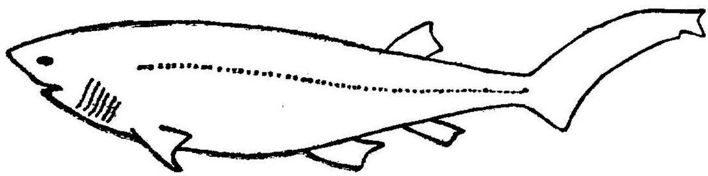
(viii) சுறுக்களில் ஸ்பைரகிள்கள் உடலின் பக்கங்களில் காணப்படும். ஸ்கேட்டுகளில் உடலின் மேற்பக்கத்தில் மையமாக பெரிய ஸ்பிராக்கிள்கள் இருக்கும். சுறுக்களில் சுவாசத்திற்காக நீர்வாய் வழியாக தொண்டைக்குச் செல்லும்; ஸ்கேட்டுகளில் ஸ்பைரகிள்கள் வழியாகத்தொண்டைக்குச் செல்லும்.

மேற்கூறப்பட்ட இயல்புகள், சுறுக்களில் இரையைத் துரத்திப் பிடித்துண்ணும் வாழ்க்கை முறையையும், ஸ்கேட்டுகள் நீரினடியில் தரையில் வாழும் வாழ்க்கை முறையையும் கைக்கொண்டுள்ளன என்பதைப் புலப்படுத்துகின்றன.

சுறுக்களில் வாழும் ஃபாசில்கள் : சுறுக்களில் சில (கிளாமைடோசெலாசி (chlamydoselache), ஹெக்சாங்கஸ் (hexanchus),

ஹெப்டாங்கஸ் (heptanchus) போன்றன பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளதால் பழமையானவையாகக் கருதப்படுகின்றன.

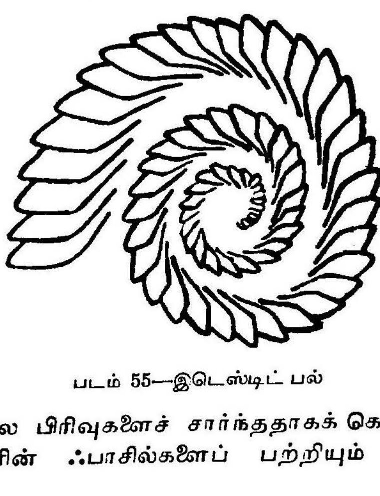
(i) ஆம்பிஸ்டைலிக் தாடை அமைப்பு காணப்படுதல்
(ii) ஆறு அல்லது ஏழு ஜோடிச் செவுள்கள் இருத்தல்
(iii) முதுகெலும்புத்துண்டுகளால் பாதிக்கப்படாத முதுகு நாண் இருத்தல்.



படம் 54—ஹெக்சாங்கஸ்

இச் சுறுக்கள் உலகின் சில பகுதிகளில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. சில பகுதிகளில் மட்டுமே பரவியும், தற்பொழுதும் தொடர்ந்து வாழும் தொன்மையான விலங்குகள் 'வாழும் ஃபாசில்கள்' (living fossils) என்று வழங்கப்படும். ஃபாசில்கள் தொன்மையான விலங்குகளின் எஞ்சிய பகுதிகள் என்பதாலும், அவைகள் அரிதாகவே காணப்படுகின்றன என்பதாலும் தற்பொழுது காணப்படும் மேற்குறிப்பிட்ட சுறுக்கள் வாழும் ஃபாசில்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

ஈடெஸ்டிட் பற்கள் (edestid teeth): செலாசியன்களைப் பற்றி அறிந்த நாம் தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்களால் துணைவகை



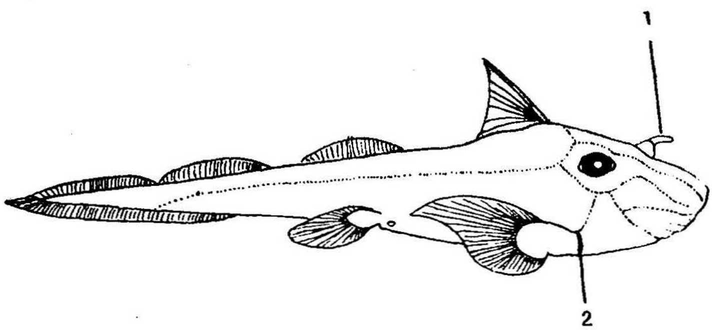
படம் 55—இடெஸ்டிட் பல்

செலாசியின் பல பிரிவுகளைச் சார்ந்ததாகக் கொள்ளப்படும் ஒரு வகைப் பற்களின் ஃபாசில்களைப் பற்றியும் அறிதல் நலம்.

இவைகள் சுருள்களாக அமைந்து காணப்பட்டன. ஒவ்வொரு சுருளிலும் உள்முனையில் உள்ள பல் மிகச் சிறியதாகவும், இதன் பின் உள்ள பற்கள் சிறுகச் சிறுக பெரியதாக வெளிமுனையின் இறுதியில் உள்ள பல் மிகப் பெரியதாகவும் அமைந்திருக்கும். இச் சுருள் பற்கள் ஈடெஸ்டிட் (edestid) பற்கள் எனப்படும். இப் பற்கள் மிகப் பழமையான குருத்தெலும்பிகளில் இருந்தன. இப் பற்களைப் பெற்றிருந்த ஈடெஸ்டஸ் (edestus) என்னும் குருத் தெலும்பியின் உடல் அமைப்பு பற்றி ஒன்றும் அறிவதற்கில்லை.

யூபிராடியோடான்டி: யூபிராடியோடான்டிகளின் ஃபாசில்கள் பெரும்பாலும் பற்களாகவே காணப்படுகின்றன. இப் பற்கள் தட்டையாகவும் உணவுப்பொருள்களை (மெல்லுடலிகளைக்) கூழ் போலாக்க ஏற்ற அமைப்புடனும் அமைந்திருந்தன. ஹீலோடஸ் (helodus) என்ற நன்கு அமைந்து காணப்படும் ஃபாசில் இவ் வகை சார்ந்தது. இதன் உடல் அமைப்பு பிற கடல்வாழ் குருத் தெலும்பிகளினின்றும் வேறுபட்டிருந்தது. இது டைபைசெர்கல் வாலைக் கொண்டிருந்தது. வால்துடுப்புடன் இணைந்து காணப் படும் மேல் துடுப்பைக் கொண்டிருந்தது. தாடைகளில் தட்டை யான பற்கள் இருந்தன.

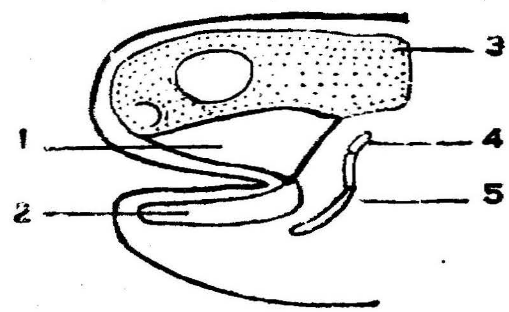
ஹாலோசெபாலி: ஹாலோசெபாலிகள் தற்பொழுதும் வாழ் கின்றன. இவைகளில் முக்கியமானது கிமேரா (chimaera)



படம் 56—கிமேரா (chimaera) என்னும் ஹாலோசெபாலி
1. தலையில் உள்ள புணர் உறுப்பு ; 2. செவுள்துளை.

ஆகும். இவை கடலின் அடியில் வாழ்கின்றன. இவைகள் செடி களையும், புழுவினங்கள், மெல்லுடலிகள் ஆகிய முதுகெலும்பிலி களையும் உணவாகக் கொள்ளுகின்றன. இவைகளில் வாய் மிகக் குறுகி உள்ளது. இவற்றின் தாடைகளில் தட்டுப்போன்ற பற்கள் உள்ளன. இவைகளில் செவுள் மூடிகள் உள்ளன. இவற்றில்

ஹாலோஸ்டைலிக் தாடை அமைப்பு முறை காணப்படுகின்றது. இவ்வமைப்பில் மேல் தாடை கபாலத்துடன் அசையாவண்ணம் இணைந்துள்ளது. கீழ் தாடையின் பின்முனை, மேல்தாடையின் பின்முனை மூலம் கபாலத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. எனவே, ஹயோமான்டிபுலார் தாடை அமைப்பு முறையில் பங்கேற்காமல் உள்ளது. தலையின் மேற்பகுதியில் உறுப்பு



படம் 57—ஹாலோசெபாலிகளில் காணப்படும் ஹாலோஸ்டைலிக் தாடையமைப்பு முறை

1. மேல் தாடை; 2. கீழ்த்தாடை 3. கபாலம்; 4. ஹயோமேன்டிபுலார்; 5. ஹயாய்டு செவுள் வளைவு

ஒன்று (இது புணர்ச்சி உறுப்பாக கூறப்படினும், இதன் பணியை அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது) உள்ளது. மேலும், இடுப்புத் துடுப்புகளில் பிற குருத்தெலும்பிகளில் காணப்படும் புணர்ச்சி உறுப்புகளுடன், பிரிதொரு ஜோடி புணர்ச்சி உறுப்புகளும் உள்ளன. இவ்வியல்புகள், இவைகளைப் பிற குருத்தெலும்பிகளினின்று பிரித்துக் காட்டினும், இவைகள் குருத்தெலும்பிகளே என்பதை அவற்றின் பிற இயல்புகள் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. இவ்வியல்புகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) பிளகாய்டு செதில்கள் உள்ளமை.

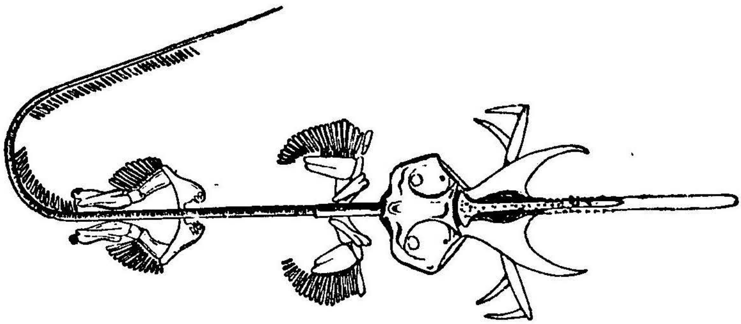
(ii) சுருள் வால்வுள்ள சிறுகுடல் காணப்படுதல்

(iii) புணர்ச்சி உறுப்புகள் உள்ள இடுப்புத் துடுப்புகள் இருத்தல்.

(iv) கோனஸ் ஆர்டிரியோசசைக்கொண்ட இதயம் இருத்தல்

(v) ஆணில் தனித்தனியாக விந்துக் குழாய்களும், கழிவுக் குழாய்களும் உள்ளவை.

ஸ்குவாலோராஜா (squaloraja), மிரியகாந்தஸ் (myriacanthus) என்பன பழமையான ஹாலோ செபாலிகள் ஆகும். இவைகள் தற்காலக் கிமேராக்களினின்று ஒரு சிறிதே வேறுபட்டுக் காணப்



படம் 58—ஸ்குவாலராஜா (உள்வலிவுக் கூடு)

பட்டன. இவைகள் தற்காலச் சுருக்களுக்கும், புரோடோசெலா சியன்களுக்கும் தொடர்பு காட்டுவனவாகும்.

குறுத்தெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

பழமையான குருத்தெலும்பிகள் தொன்மையான பிளகோடர்ம்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். ஆனால், இது எவ்வாறு என்பதைத் தெளிவாகக் கூற இயலாது. ஏனெனில், பழமையான குருத்தெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள் பற்களாகவே நமக்குக் கிடைக்கின்றன. எனவே, பழமையான குருத்தெலும்பிகளின் உடலமைப்பு பற்றி நாம் ஒன்றும் அறியாத நிலையிலேயே உள்ளோம். எனினும், சில பிளகோடர்ம்கள் பின்வரும் மாறுதல்களை அடைந்து குருத்தெலும்பிகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

(i) வெளி வலிவுக்கூடு மறைந்து, நீரில் எளிதாகவும், வேகமாகவும் நீந்தும் வாழ்க்கை முறையை மேற்கொள்ளல்.

(ii) உள்வலிவுக்கூடு, அதன் எலும்புகள் மறைந்து குருத்தெலும்புகளை மட்டுமே கொண்டிருத்தல்.

(iii) தட்டுபோன்ற பற்களை விடுத்து கூர்மையான பற்களைப் பெறல்.

(iv) பிற தாடை அமைப்பு முறைகளை (பல அமைப்பு முறைகள் பிளகோடர்ம்களில் காணப்பட்டன) விடுத்து, ஆம்பிஸ்டைலிக் முறையை மேற்கொள்ளல்.

செலாசி துணை வகை சார்ந்த கிளாடோசெலாசிகள் மிகப் பழமையானவைகளாகும். ஏனெனில், இவைகளில் தொன்மையான இயல்புகள், (ஆம்பிஸ்டைலிக் தாடை அமைப்பு முறை இருத்தல் ஆணில் இடுப்புத் துடுப்புகளில் புணர்ச்சி உறுப்புக் களின்மை) உள்ளன. இவைகள் குருத்தெலும்பிகளின் முன்னோர் களுடன் மிக நெருக்கமான உறவு கொண்டிருந்தனவாகக் கருதப் படுகின்றன. இவைகளினின்று புளூரோகாந்துகளும், சுருக் களும், ஸ்கேட்டுகளும், ரேக்களும், பிராடியோடான்டுகளும், கிமேராக்களும் தோன்றின என்று கருதப்படுகின்றது. புளூரோ காந்துகள் வழித்தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமல் அழிந்து பட்டன.

டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்த கிளாடோசெலாசிகளி னின்று, தற்கால சுருக்கள், ஸ்கேட்டுகள், ரேக்கள் ஆகியன புரோட்டோசெலாசிகளின் வழியாகத் தோன்றியிருக்கக்கூடும். பின் பெர்மியன் பீரியடிலும், டிரையாசிக் பீரியடிலும் கிளாடோ செலாசிகளுக்குப் போதுமான மீன் உணவு கிடைக்காமல் போயி ருக்கலாம். அதாவது, இக் காலங்களில் மீன்கள் குறைவான எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டிருக்கலாம். எனவே, இவைகள் மீன் உண்ணும் உணவுப் பழக்கத்தைக் கைவிட்டு முதுகெலும் பிலிகளை, குறிப்பாக மெல்லுடலிகளையும், கிரஸ்டேஷியன் களையும் உணவாகக் கொள்ளத் தொடங்கின. இவ்வுணவுப் பழக்கத்திற்காக, நாளடைவில் அவைகள் இருவகைப் பற்களைப் பெற புரோடோசெலாசிகள் தோன்றியிருக்கலாம். மெல்லுட லிகள் நீரினடியில் அதிகமாகக் காணப்பட்டதால் இவைகளும் நீரினடியில் வாழத் தலைப்பட்டன. இதற்கு ஏதுவாக உடல் தட்டையாக மாறியது. டிரையாசிக் பீரியடில் மீன்களின் தொகை அதிகமாகக் காணப்பட்டது. இதுபோழ்து, சில புரோட்டோசெலாசியன்கள் முதுகெலும்பிலிகளை உணவாகக் கொள்ளும் உணவு முறையையும், நீரினடியில் வாழும் வாழ்க்கை முறையையும் கைவிட்டுத் தற்பொழுது வாழும் பலதிறப்பட்ட சுருக்களைத் தோற்றுவித்தன. பிற புரோட்டோசெலாசியன்கள் நீரினடியில் தொடர்ந்து வாழ முற்பட்டன. இவைகள் நீரினடி வாழ்விற்கு ஏற்ற பயன்மிகு இயல்புகளை நாளடைவில் பெற்று, ஸ்கேட்டுகளையும் ரேக்களையும் தோற்றுவித்தன. சுருங்கக் கூறின், கிளாடோசெலாசியன்களினின்று இரு தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதைகள் தோன்றின. ஒன்று பின்வரும் மாற்றங் களை மேற்கொண்டு சுருக்களைத் தோற்றுவித்தது.

(i) கூர்மையான பற்களைக் கொண்ட, வாயைக் கீழ்ப் பக்கத்தில் உடைய கூம்பிய தலையைப் பெறல்.

(ii) ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஐந்து செவுள்களையும் ஒரு ஸ்பைரகிளையும் பெறல்.

(iii) முன்பகுதி பருத்தும் பின்பகுதி சிறுத்தும் உள்ள உடலைப் பெறல்.

(iv) ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலைத் தொடர்ந்து கொண்டிருத்தல்.

(v) இடுப்புத் துடுப்புகளில் புணர் உறுப்புகள் தோன்றல்.

(vi) நீரில் மிக வேகமாக நீந்தி, இரையைத் துரத்திப் பிடித்துண்ணும் வாழ்க்கை முறையை மேற்கொள்ளல்.

கிளாடோசெலாசியன்களினின்று கிளம்பிய பிரிதொரு கிளை பின்வரும் மாற்றங்களை ஏற்று ஸ்கேட்டுகள், ரேக்கள் ஆகியவற்றைத் தோற்றுவித்தன.

(i) மார்புத் துடுப்புகள் பெரிதாகி நடு உடலுடன் இணைதல் மூலம், நீரில் பறப்பது போன்று நீந்தும் முறையைக் கைக்கொள்ளல்.

(ii) ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் மெலிந்து நீண்டு இழை போன்ற சாட்டையாக மாறல்.

(iii) செவுள்கள் பக்கங்களினின்று நீங்கிக் கீழ்ப்பக்கத்தில் அமைதல்.

(iv) தலையின் மேற்பக்கத்தில் மையமாக ஸ்பைரகிள்களைப் பெறல்.

(v) தட்டுபோன்ற பற்கள் ஏற்படல்.

யூபிராடியோடான்டுகள் கிளாடோசெலாசிகளினின்று கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் தோன்றின என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகள் ஜூராசிக் பீரியடில் ஹாலோசெபாலிகளைத் தோற்றுவித்து பின்பு மறைந்தன என்னும் கொள்கைக்குச் சான்றுகள் கிடையா.

செலாசிகளும், பிராடியோடான்டுகளும் தனித்தனியாக வெவ்வேறு பிளகோடர்ம் முன்னோடிகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று ரோமர் கருதுகின்றார். ராம்போடாப்சிஸ், டினுரெல்லா (ctenurella) போன்ற டிக்கோடான்டுகள் (ptyctodonts) (ஆர்தோடயர்கள்-பிளகோடர்ம்கள்) கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் காணப்பட்டன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தன.

(i) தட்டுப்போன்ற பற்கள் உள்ளமை.

(ii) குட்டைத் தாடைகளையுடைய அடக்கமான தலை இருந்தமை.

(iii) எலும்புக் குறைப்பு காணப்பட்டமை.

கார்பானிஃபெரஸ், பெர்மியன் பீரியடுகளில் காணப்பட்ட ஹாலோசெபாலிகளில் (கோக்லியோடஸ் (cochliodus), டெல்டோடஸ் (deltodus) போன்றனவற்றில்) காணப்பட்ட பற்களின் அமைப்பு டிவோனியனில் காணப்பட்ட டிக்டோடான்டுகளின் பற்களையும், சுராசிக்கில் காணப்பட்ட கிமேராக்களின் பற்களின் அமைப்பையும் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. மேலும், டிக்டோடான்டுகளில், பொதுவாகக் காணப்பட்ட எலும்புக் குறைப்பு தொடர்ந்து நடைபெற்றிருப்பின், இவைகள் காலப்போக்கில் குருத்தெலும்புகளால் மட்டுமே ஆன வலிவுக்கூட்டைக் கொண்டிருந்திருக்கும். எனவே, ரோமர் இவைகளினின்று கிமேராக்கள் ஹாலோசெபாலிகள்) தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று கருதுகின்றார்.

குருத்தெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு சுட்டிக்காட்டும் கருத்துகள்.

(i) தொன்மையான கிளாடசொலசியன்களினின்று குருத்தெலும்பிகள் ஐந்து தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதைகளில் [(i) புளூரகாந்துகள் (ii) சுறாக்கள் (iii) ரேக்கள் ஸ்கேட்டுகள், (iv) பிராடியோடான்டுகள் (v) கிமேராக்கள் ஆகியன] தோன்றின. இம் முன்னோடி கிளாடோசெலாசியன்கள், அவற்றினின்று தோன்றிய ஆற்றல் மிக்க வழித்தோன்றல்களுடன் போட்டியிட்டு வாழவேண்டிய நிலை ஏற்பட்டது. எனினும் அவைகளும் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ற உடலமைப்பைப் பெற்றிருந்ததனால், அவைகள் தங்களுடைய வழித்தோன்றல்களுடன் பேலியோசோயிக் ஊழியின் முடிவு வரை வாழ்ந்து பின்பு மறைந்தன. இது மிகப் பழமையான உயிரினங்கள் தங்களுடைய வழித்தோன்றல்களுடன் தொடர்ந்து வாழும் தன்மையன என்னும் கருத்தைப் புலப்படுத்துகின்றது.

(ii) தற்கால எலும்பிகள் பெரும்பாலும் கடல்நீரிலேயே காணப்படுகின்றன. அவைகள் கடல்நீரில் சமீபகாலத்திலேயே வாழத் தலைப்பட்டன. அவைகளின் முன்னோர்கள் நுரையீரல்களால் சுவாசம் செய்து, நன்னீர் நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தன. குருத்தெலும்பிகள் இதற்கு நேர்மாறானவை. இவைகளின் முன்னோர்கள் நன்னீர் நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தனவே என்றாலும், இவைகள் தாங்கள் தோன்றியது முதலே (டிவோனியன் பீரியடு முதல்) கடல்நீரிலேயே தொடர்ந்து வாழ்ந்து, தற்

பொழுதும் காணப்படுகின்றன. அதாவது, எலும்பு மீன்கள் கடலில் வாழத் தலைப்படுவதற்கு முன்பே இவைகள் கடல் வாழ்வை மேற்கொண்டன.

(iii) குருத்தெலும்பிகள் குறிப்பாக சுரு போன்றன டிவோனியன் பீரியடில் தோன்றியது முதல் தற்காலம் வரை கடல்நீரில் வாழ்ந்து வருகின்றன. கடல் நீரில், இவைகள், இவைகளைக் காட்டிலும் சீரிய நீர்வாழ் விலங்குகளான எலும்பிகள், இக்தியோசார்கள் (ichthyosaurs) என்னும் அழிந்த ஊர்வன, பாலூட்டிகளான திமிங்கிலங்கள் (whales) ஆகியவற்றுடன் பழங்காலத்திலும் தற்பொழுதும் போட்டியிட்டு வாழவேண்டியிருப்பினும், இப் போட்டியைச் சமாளித்துத் தற்காலம் வரை தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இதற்குக் காரணம் யாது? ஸ்கேட்டுகளைத் தவிர, ஏனையவை வலிமைமிக்க இரையைத் துரத்தி அல்லது தேடிப் பிடித்துண்ணும் தன்மையன. இத் தன்மையே இவைகளைப் பிற விலங்குகளின் தாக்குதல்களைச் சமாளிக்க உதவுவதுடன், அவைகளை அச்சுறுத்தவும் பயன்படுகின்றது. எனவே, சூழ்நிலை, உணவு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களையும், பிற விலங்குகளால் ஏற்படும் போட்டிகளையும் சமாளித்துத் தொடர்ந்து நீரில் வெற்றிகரமாக வாழ்ந்து வருகின்றன.

(ii) எலும்பிகள்

மேநிலை மீன்களுள் குருத்தெலும்பிகளைப் பற்றி அறிந்து கொண்ட நாம், இனி, மேநிலை மீன்களின் பிரிதொரு வகையான எலும்பிகளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்த தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றையும் அறிய முனைவோம். எலும்பிகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளின் உள்வலிவுக்கூடு எலும்பாலானது. எலும்பு வலிவுக்கூட்டில் சில குருத்தெலும்புகளும் உண்டு. இவற்றில் செதில்களால் ஆன வெளிவலிவுக்கூடும் உள்ளது. இவைகள் நான்கு ஜோடி அல்லது அதற்குக் குறைவாகச் செவுள்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் காணப்படும் செவுள்கள் செவுள் மூடியினால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஸ்பைரகிள் மிகவும் சிறியதாகவோ, இல்லாமலோ இருக்கும். இதயம் பல்பஸ் ஆர்டிரியோசஸ் (bulbus arteriosus) என்னும் கீழ்ப் பெருந்தமனிக்குரிய (ventra-aorta) பகுதியைக் கொண்டிருக்கும். துடுப்புகள் எலும்புத் துடுப் பிழைகளைக் (fin rays) கொண்டிருக்கும். இவைகளில் சுருள் வால்வற்ற சிறுகுடல் உள்ளது. இவைகள் காற்றுப் பையைக் (air/swim bladder) கொண்டிருக்கும். நுகர்ச்சிக் கோளங்கள்

(olfactory capsules), பெரு மூளை ஆகியன சிறியதாகவும், கண் கோளங்கள் சிறு மூளை ஆகியனப் பெரியதாகவும் இவைகளில் காணப்படும். உணர்ச்சி உறுப்புகளுள் கண்கள் மிக நன்றாகப் பணி புரிவதற்கான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. வாய் தலையின் முனையில் அமைந்திருக்கும். இவைகளில் பெரும்பாலும் வெளிக் கருவுறல்முறை காணப்படும்.

வகைபாடும் வாழ்ந்த காலமும் : எலும்பிகள் யாவும் ஒரு வகையாகும். இவ்வகை எலும்பிகள் (osteichthyes) எனப்படும். எலும்பிகள் இரு துணைவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) ஆக்டினோப்டெரிஜி (actinopterigii)

(ii) கோயானிச்தைஸ் (choanichthyes).

ஒவ்வொரு துணைவகையும் சில வரிசைகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. அவைகளும் அவைகள் வாழ்ந்த காலங்களும் பின் வருவனவாகும். ஆக்டினோப்டெரிஜி நான்கு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பேலெயோனிஸ்காய்டே (palaeoniscoidei)–டிவோனியன் முதல் தற்காலம் வரை

(ii) கான்ட்ராஸ்டீ (chondrostei)–சுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) ஹாலாஸ்டீ (holostei)–டிரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

(iv) டிலியாஸ்டீ (teleostei)–சுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

கோயானிக்தைஸ் இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

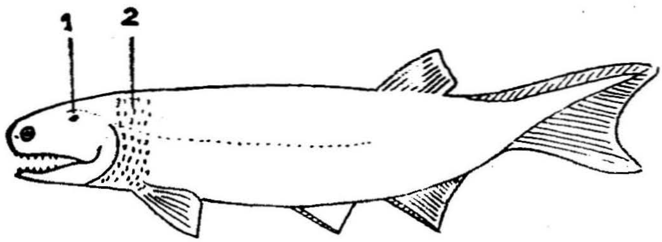
(i) கிராசாப்டெரிஜி (crossopterygii)–டிவோனியன் முதல் தற்காலம் வரை.

(ii) டிப்நாய் (dipnoi)–டிவோனியன் முதல் தற்காலம் வரை.

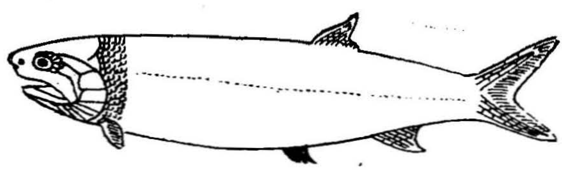
ஆக்டினோப்டெரிஜி: ஆக்டினோப்டெரிஜியன்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் துடுப்புகளின் அடிப் பகுதி உடலுக்குள் இருக்கும். எனவே, துடுப்புகள் துடுப்பிழை களைக் கொண்டு சவ்வு போன்று, தசைகளின்றி மிக மெல்லியதாக இருக்கும். நுகர்ச்சி உறுப்புகள் வெளித்தொடர்பு மட்டுமே கொண்டிருக்கும். பேலெயோனிஸ்காய்டே, காண்ட்ராஸ்டீ, ஹாலாஸ்டீ, டிலியாஸ்டீ ஆகியன இதன் வரிசைகளாகும்.

பேலெயோனிஸ்காய்டே : பேலெயோனிஸ்காய்டுகள் நடு டிவோனியன் பீரியடில் நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தன. இவைகள் சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் கண்கள் பெரிதாகவும்,

வாய் நீண்டும் இருந்தன. இவைகள் ஹீட்டிரோ செர்கல் வாலைக் கொண்டிருந்தன. உடல் மிகவும் தடிப்பான ராம்பாய்டு உருவ முள்ள கேனுயின் (ganoine) என்னும் பொருளைக்கொண்ட பேலெயோனிஸ்காய்டு செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தது. ஒரே ஒரு மேல் துடுப்பு மட்டுமே இருந்தது. இது வாலுக்கு அருகாமையில், சற்று முன்பாக அமைந்திருந்தது. இதன் நிலைக்குச் சமமாகக் கீழ்ப்பக்கத்தில் மலத்துளைத் துடுப்பு ஒன்று காணப்பட்டது. இவைகளில் ஐந்து ஜோடிச் செவுள்கள் இருந்தன. இவைகளில் தொண்டையுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்த ஒரு காற்றுப்பையும் இருந்தது. இதன் மூலம் அவைகள் காற்றைச் சுவாசித்தன. உணவுப் பாதையின் (இரைப்பையின்) பைலோரிக்



படம் 59—கெய்ரோலெபிஸ்
1. ஸ்பைரகின்; 2. ராம்பாய்டு செதில்கள்.



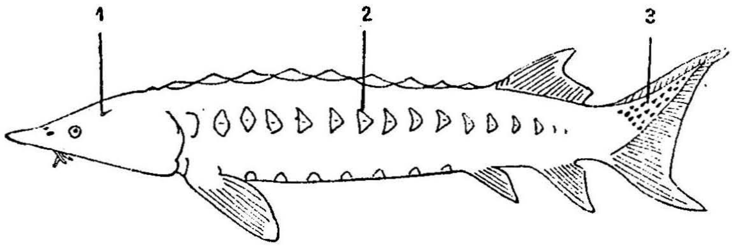
படம் 60—பேலெயோனிஸ்கஸ்

பகுதியுடன் ஒரு சிறு பை (caecum) இருந்தது. ஜோடித் துடுப்புகளில் மார்புத் துடுப்புகள் இடுப்புத் துடுப்புகளுக்கு முன்பாக இருந்தன. இவற்றில் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் முற்றிலும் எலும்பாலானவை அல்ல. எனவே, முதுகுநாண் நன்ருகக் காணப்பட்டது. பேலெயோனிஸ்காய்டுகளில் ஒரு சிலவே தற்பொழுது காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் ஒன்று பாலிப்டிரஸ் (polypterus) ஆகும். ஏனையவை வாழ்ந்து மறைந்துபட்டன. கெய்ரோலெபிஸ் (cheirolepis), பேலெயோனிஸ்கஸ் (palaeoniscus) போன்றன இவற்றுள் சில.

பேலெயோனிஸ்காய்டுகள் நடு டிவோனியனில் மிகவும் குறைவான எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இவைகள் கூர்மையானப் பற்களைக் கொண்டிருந்தன. இப் பற்கள், இவைகள் முதுகெலும்பிகளை உணவாகக் கொண்டன என்பதைக் காட்டுகின்றன. கார்பானிஃபெரஸ், பெர்மியன் ஆகிய பீரியடுகளில் இவைகள், கூரிய பற்களையுடைய சிறு மீன்களாக மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இவைகள் பழமையான எலும்பு மீன்களேயாயினும், இக் காலங்களில் இவைகளில் பல சிறப்பான வகைகள் காணப்பட்டன. இவைகளின் உடல் பக்க வாட்டமாக தட்டையாக இருந்தது. இவற்றில் புறத்தோற்றத்தில் சமமான இரு பகுதிகளைக் கொண்ட வால் துடுப்பு காணப்பட்டது. இவைகளில் பற்கள் மழுங்கிய முனைகளைக் கொண்டிருந்தன. இவ்வியல்புகள், இவைகள் நீரோட்டமற்ற நீர்நிலைகளில் பவழங்களை உண்டு வாழ்ந்தன என்பதைக்காட்டுகின்றன. இவ்வியல்புகளைக் கொண்ட மீன்கள் பேலெயோனிஸ் காய்டுகளில் பல காலங்களில் தோன்றின. டிரையாசிக் பீரியடின் இறுதியில் பேலெயோனிஸ்காய்டுகள் மறைய ஆரம்பித்து, மிகவும் அரிதாகவே காணப்பட்டன. ஆப்பிரிக்க ஆறுகளில் தற்பொழுது காணப்படும் பாலிப்டிரஸ், கலாமோயிக்தைஸ் (calamoichthyes) ஆகியனவே இவைகளின் தற்பொழுது வாழும் வழித்தோன்றல்களாகும்.

காண்ட்ராஸ்டீ: காண்ட்ராஸ்டீயன்கள் பழமையான, இரண்டாம்தர மாற்றுச் (secondarily modified) சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. துண்டிக்கப்படாத முதுகுநாண், கழுத்தெலும்பு உள்ள மார்புக் கச்சை, பருத்த அடிப்பகுதியை உடைய துடுப்புகள், ஹிட்டிரோசெர்கல்வால், ஸ்பைரகிள், சுருள் வால்வுடைய சிறுகுடல் ஆகியன இவற்றில் காணப்பட்ட பழமையான இயல்புகள், குட்டையான தாடைகள், கேனுயினைக் குறைவாகக் கொண்டு, பக்கங்களில் மட்டுமே காணப்பட்ட ராம்பாய்டு செதில்கள், எலும்புகளைக் குறைவாகக் கொண்டிருந்த கபாலம் ஆகியன இரண்டாந்தர மாற்று இயல்புகளாகும். இவைகளின் வலிவுக்கூட்டில் எலும்பினளவு பொதுவாகக் குறைந்து காணப்பட்டது. அதாவது, வலிவுக்கூட்டின் ஒரு பகுதி குருத்தெலும்புகளால் ஆனது. இவைகள் நுரையீரல்களாலும் சுவாசம் செய்தன. இவைகள் டிரையாசிக் பீரியடு வரையில் மிகவும் அதிக எண்ணிக்கையில் நன்னீர் நிலைகளில் காணப்பட்டன. இப்பீரியடின் இறுதியில் இவைகள் அழிந்துபட்டன. காண்ட்ராஸ்டியஸ் (chondrosteus) இப் பிரிவு சார்ந்ததாகும். இது சுமார் மூன்றரை அடி நீளமிருந்தது. இது கடல் நீரில் வாழ்ந்தது. ஐரோப்பா

வட அமெரிக்க, ஆசிய ஆறுகளில் காணப்படும் அசிபென்சர் (acipenser), வட அமெரிக்க, மத்திய ஆசிய ஆறுகளில் காணப்படும் ஸ்காபிரிங்க்ஸ் (scaphirhynchus), மிசிசிப்பி ஆற்றில் காணப்



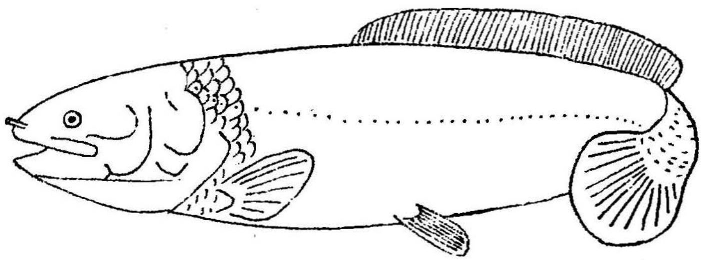
படம் 61—அசிபென்சர்

1. ஸ்பைரகிள் ; 2. ஸ்கூட் (தட்டு) ; 3. ராம்பாய்டு செதில்கள்.

படும் பாலியோடான் (polyodon), சீனாவில் ஆறுகளில் காணப்படும் செபுரஸ் (psephurus ஆகிய ஒரு சிலவே தற்பொழுதுவாழும் காண்ட்ராஸ்டியன்களாகும்.

ஹாலாஸ்டீ: ஹாலாஸ்டியன்கள் பின் பெர்மியன் பீரியடில் தோன்றின. இவற்றின் முன்னோர்களான பேலெயோனிஸ்காய்டுகள், இவற்றின் (பேலெயோனிஸ்காய்டுகளின்) வழித் தோன்றல்களான காண்ட்ராஸ்டியன்கள் ஆகியன டிரையாசிக் பீரியடில் மறைந்துபட, இவைகள் இப்பீரியடில் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தன. ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலின் மேற்பகுதி குறைய, வெளித் தோற்றத்தில் வால் ஹோமோசெர்கல் வால் போன்று காணப்பட்டது. உண்மையில் இவைகளில் ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் தான் இருந்தது. இவற்றின் செதில்கள், காஸ்மின் பகுதியைத் துறந்து மெல்லியதாக மாறின. எனினும், இவற்றின் செதில்களில் கெனாயின் பகுதி இருந்தது. துடுப்பு இழைகளை மிகவும் குறைவாகக் கொண்ட துடுப்புகள் இருந்தன. ஸ்பைரகிள் கிடையாது. இவைகள் குட்டையான தாடைகளைக் கொண்டிருந்தன. மார்புக் கச்சையில் கழுத்தெலும்பு இல்லை. உணவுக் குழாயிற்கு மேலாக அமைந்திருந்த காற்றுப்பை சுவாசத்திற்கும், நீரில் இலகுவாக மிதப்பதற்கும் பயன்பட்டது. காற்றுப்பை எளிதில் நீந்த உதவுவதால், ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலின் மேற்பகுதி குறைவுபட்டிருந்தது. இவைகளிலும் காண்ட்ராஸ்டியன்களில் காணப்பட்டது போன்று, உள்வலிவுக்கூட்டில் எலும்பின் பகுதி குறைந்து காணப்பட்டது. அதாவது, உள் வலிவுக்கூடு குருத்தெலும்புகளை அதிகமாகக் கொண்டிருந்தது. கடுரஸ்

(caturus) போன்ற பழமையானவற்றில் பருத்த ராம்பாய்டு செதில்களும், லெபிடோடஸ் (lepidotus), டபீடியஸ் (dapedius) ஆகியவைகளில் மெலிந்த ராம்பாய்டு செதில்களும் காணப்பட்டன. மெலிந்த வட்டமான செதில்கள் அமியாப்சிஸ் (amiopsis) என்னும் ஹாலாஸ்டியில் காணப்பட்டன. லெபிடோடஸ், மைக்ரோடான்



படம் 62—அமியா

(microdon) ஆகியவைகளின் உடல் திண்மையான வட்ட உறுவமானது. கடுரஸ் போன்றன முனைகள் குறுகியும் நடுப்பகுதி பருத்தும் உள்ள நீண்ட உடலைக் கொண்டிருந்தன. அமெரிக்க நன்னீர் நிலைகளில் தற்பொழுது வாழும் லெபிசோஸ்டியஸ் (lepisosteus), அமியா (amia) ஆகியன தற்காலத்தில் வாழும் ஹாலாஸ்டியன்களாகும்.

டிலியாஸ்டீ: டிலியாஸ்டீயன்கள் சுராசிக் பீரியடில் தோன்றின. கிரடேஷியஸ் பீரியடில் ஹாலாஸ்டியன்கள் மறைந்த பிறகு மிகுந்த எண்ணிக்கையிலும், பலவகைகளாகவும், கடலிலும் நன்னீர் நிலைகளிலும் காணப்பட்டன. இவைகள் தொடர்ந்து வாழ்ந்து, தற்பொழுதும் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. செதில்கள் மெலிந்தும், வட்டமாகவும், கேனுயின் இன்றியும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் முழுவதும் எலும்பாலான (ஒருசில குருத்தெலும்புகள் மட்டுமே உள்ள) உள் வலிவுக் கூட்டைக் கொண்டுள்ளன. ஹாலாஸ்டியன்களில் காணப்பட்ட சில இயல்புகள் (ஸ்பைரகிள் இன்மை, குட்டையான தாடைகள், சுருள் வால்வற்ற குடல்) இவைகளிலும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் ஹோமோசெர்கல் வாலைக்கொண்டுள்ளன. உடலின் முன்பகுதியில், மார்புத் துடுப்புகளுக்கு அருகில் இடுப்புத் துடுப்புகள் அமைந்துள்ளன. இவற்றில், காற்றுப்பை மிதக்கும் கருவியாக மட்டுமே பணிபுரிகின்றது.

சுராசிக் பீரியடு முதல் கிரடேஷியஸ் பீரியடு வரை வாழ்ந்த லெப்டோலெபிஸ் (leptolepis) இவைகளில் பழமையானதாகும். இதன் உடல் குட்டையானது. இதில் இடுப்புத் துடுப்புகள் உடலின் பின்பகுதியில் இருந்தன. காற்றுப்பை ஒரு சிறு குழாய் மூலம் உணவுப்பாதையின் தொண்டையுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்தது. மேக்சில்லா நீளமாக இருந்தது. செதில்கள் சிறிதளவு கேனுயினைக் கொண்டிருந்தன. இவ்வியல்புகளுடன் காணப்பட்ட பிரிதொன்று போர்தியஸ் (portheus) ஆகும். தற்காலத்தில் வாழும் கணக்கிலடங்கா வகைகளில் உள்ள எலும்பிகள் சில சால்மோ (salmo), சின்னுதஸ் (syngnathus), பறக்குமீன் எனப்படும் எக்சோசீடஸ் (exocoetus) போன்றன இப்பழமையான மீன்களினின்று தோன்றியனவாகக் கருதப்படுகின்றன.

கிரடேஷியசில் வாழ்ந்த ஹாப்களாப்டெரிக்ஸ் (hoplopteryx) பிரிதொரு பழமையான டிலியாஸ்டீ ஆகும். இதன் மேல் துடுப்பும், மலத்துளைத் துடுப்பும் முன்பகுதியில் ஒரு முள்ளைக் கொண்டிருந்தன. இதன் உடல் குட்டையாகவும், இடுப்புத் துடுப்புகள் உடலின் முன்பகுதியிலும் இருந்தன. இதன் காற்றுப்பை உணவுப் பாதையின் தொண்டையுடன் தொடர்பின்றி இருந்தது. தற்காலத்தில் வாழும் எலும்பிகள் [முகில் (mugil), புளுரோனெக்டஸ் (pleuronectes) போன்றன] இவற்றினின்று தோன்றினவாகக் கருதப்படுகின்றது

ஆக்டினேப்டெரிஜியன்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

ஆக்டினேப்டெரிஜியன்களின் தோற்றம் குறித்துத் தெளிவாக அறியும் நிலையில் நாம் இல்லை. ஏனெனில், நடு டிவோனியன் பீரியடில் பலவகைப்பட்ட எலும்பிகள் காணப்படினும், சைலூரியன் பீரியடில் கூட இவைகளின் ஃபாசில்கள் கிடைகக வில்லை. ஆகவே, இவைகளின் தோற்றம் குறித்துப் பல்வேறு கருத்துகள் உள்ளன.

1. எலும்பிகள், பிளகோடர்ம்களான அகாந்தோடியன்களை பின்வரும் இயல்புகளில் ஒத்திருக்கும். (i) ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் உள்ளமை. (ii) சிறிய ராம்பாய்டு உருவமுள்ள (பழமையான எலும்பிகளில் உள்ள கேனுய்டு செதில்களை ஒத்த) செதில்களால் மூடப்பட்ட உடல் (iii) செவுள் மூடி உள்ளமை (iv) எலும்பாலான உள் வலிவுக்கூடு இருத்தல் (v) பெரிய கண்கள் இருத்தல். எனவே, ஒரு சாரார் அகாந்தோடியன்களினின்று எலும்பிகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று கருதுகின்றனர். அகாந்தோடியன்கள் பல சிறப்புகளைக் கொண்டு வாழ்ந்த மேம்பாடடைந்த பிளகோடர்ம்கள் ஆகும். மேம்பாடடைந்த ஒரு

விலங்கினம் பிறிதொரு விலங்கினத்தைத் தோற்றுவிக்க இயலாது. எனவே, பிரிதொரு சாரார் இக்கருத்தை ஒப்புக் கொள்வதில்லை. இவர்கள், அகாந்தோடியன்களுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்ட பிரிதொரு பிளகோடர்ம் வகையினின்று எலும்பிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருத்து தெரிவிக்கின் றனர்.

2. எலும்பிகளின் முக்கிய இரு வகைகளான ஆக்டினேப் டெரிஜியன்களும், கயோனிக்தைகளும் மிகப் பழமையான வெவ் வேறு தாடையுள்ள மீன்களினின்று தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்ற கருத்தும் உள்ளது. இக் கருத்திற்குச் சான்றுகள் கிடையா.

3. பழமையான எலும்பிகளும், பிளகோடர்ம்களும் ஒரு பொதுவான முன்னேடி விலங்கினின்று தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்ற கருத்தும் உள்ளது. இதற்கும் ஆதாரங்கள் கிடையா.

மிகப் பழமையானவைகள் பேலெயோனிஸ்காய்டுகளாகும். இப் பிரிவு சார்ந்த கைரோலெபிஸ் அகாந்தோடியன்களைப் பெரிதும் ஒத்திருந்ததால் இவ்வகைப் பிளகோடர்ம்களினின்று பேலெயோனிஸ்காய்டுகள் தோன்றியிருக்கலாம். இப் பழமை யான எலும்பிகள் நன்னீர் நிலைகளில் தோன்றின.

சில பேலெயோனிஸ்காய்டுகளில் உள்வலிவுக் கூட்டிலும் வெளிவலிவுக்கூட்டிலும் எலும்பினளவு குறைந்து, கான்ட்ராஸ் டியஸ் போன்ற கான்ட்ராஸ்டியன்களைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். பேலெயோனிஸ்காய்டுகளில் வேறு சில பின்வரும் மாறுதல்களை ஏற்று ரெட்பியல்டா (redfielda) போன்ற ஹாலாஸ்டியன்களைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

(i) ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலின் மேற்பகுதி குறைந்து வெளித் தோற்றத்தில் ஹோமோசெர்கல் வால்போன்ற வாலைப் பெறல்,

(ii) செதில்களின் நடுப்பகுதி மறைதல்,

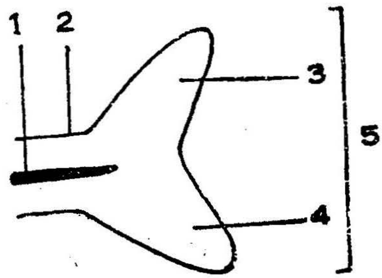
(iii) தாடைகள் குட்டையாதல்,

(iv) மார்புத்துடுப்பு கழுத்தெலும்பை இழந்துவிடல்.

ஹாலாஸ்டியன்களில் சில படிப்படியாக பின்வரும் மாறு தல்களை ஏற்று டிலியாஸ்டியன்களைத் தோற்றுவித்தன.

(i) ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் மாற்றங்களை ஏற்று ஹோமோ செர்கல் வாலாக மாறல். ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலின் மேற்பகுதி குறைந்து முதுகெலும்புத் தொடரின் பின்

பகுதி வாலின் இருபகுதிகளுக்கு இடையில் முடிவுற, ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் ஹோமோசெர்கல் வாலாக மாறிவிடும்.



படம். 63—ஹோமோசெர்கல் வால்
1. முதுகெலும்புத் தொடர்; 2. வாலின் இறுதிப் பகுதி; 3. மேல் பகுதி; 4. கீழ்ப்பகுதி; 5. வால் துடுப்பு.

(ii) செதில்கள் மெலிதல்,
(iii) மேக்சில்லா குறைதல்.

இக் கருக்தை வலியுறுத்துவது போன்று, லெப்டோலெபிஸ் (leptolepis) என்னும் பழமையான டிலியாஸ்டியனில் ஹாலாஸ்டியன்களுக்கும் டிலியாஸ்டியன்களுக்கும் உரிய இயல்புகள் காணப்பட்டன. டிலியாஸ்டியன்கள் கடல்நீரில்தான் தோன்றின என்று அறுதியிட்டுக் கூற முடிந்தாலும் அது எவ்வாறு நிகழ்ந்தது என்பதைக் கூற இயலாது.

ஆக்டினேப்டெரிஜியன்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு காட்டும் நிகழ்ச்சிகள்

இவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் இரு வேறு நிகழ்ச்சிகள் காணப்படுகின்றன.

(i) பழமையான பிரிவு அதற்குப்பின் (அதனால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட) வந்த பிரிவால் அழிக்கப்படல்

(ii) ஒவ்வொரு பிரிவும் அதற்கு முந்திய பிரிவு சார்ந்த விலங்குகளின் இயல்புகளைப் பெற்றிருத்தல்.

பழமையான பிரிவு அதற்குப் பின் வந்த பிரிவால் அழிக்கப்படல்: பேலெயோனிஸ்காய்டுகளினின்று தோன்றிய காண்ட்ராஸ்டியன்கள் பேலெயோசோயிக் ஈராவில் செழிப்பாக வாழ்ந்தன. பேலெயோசோயிக் ஈராவில் தோன்றிய ஹாலாஸ்டியன்கள்

மீசோசோயிக் ஈராவின் முன் பகுதியிலும், நடுப் பகுதியிலும் கான்ட்ராஸ்டியன்களை முழுவதும் அழித்து, மீசோசோயிக் ஈரா வின் இறுதியில் செழிப்பாக வாழ்ந்தன. ஹாலாஸ்டியன்களி னின்று தோன்றிய டிலியாஸ்டியன்கள், சீனோசோயிக் ஈராவில் ஹாலாஸ்டியன்களை முற்றிலும் அழித்துச் செழிப்பாகத் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இவ்வாறு ஒரு பிரிவு பிறி தொரு பிரிவால் அழிக்கப்படுவது எலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் ஒரு சிறப்பியல்பாகும். ஆனால், அழிந்துபட்ட பிரிவில் காணப்பட்ட இயல்புகள், இப் பிரிவை அழித்த பிரிவிலும் காணப்படுகின்றன. எனவே, எப்படி ஒரு பிரிவு பிறிதொன்றை அழிக்கமுடிகின்றது என்ற வினாவும், ஏன் வெற்றிபெற்ற பிரிவில் அழிக்கப்பட்ட பிரிவின் பல இயல்புகள் காணப்படுகின்றன என்ற வினாவும் எழுகின்றன. இவ் வினாக் களுக்கு விடைகளாவன :

(i) விலங்குகளுக்குள் காணப்படும் போட்டி மனப்பான்மை.
(ii) நீரில் வாழத் தேவைப்படும் இயல்புகள் ஒரு சிலவே.

விலங்குகளுக்குள் காணப்படும் போட்டி மனப்பான்மை : விலங்கு களுக்குள் போட்டியிருப்பதால், நாளடைவில் ஒரு சிலவற்றில், சில இயல்புகள் சிறப்பான நிலையை அடைகின்றன. இவ் வியல்புகள் இவற்றைக் கொண்டுள்ள விலங்குகளைக் குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் வாழத் தகுதி உடையனவாகவும், பிற விலங்குகளின் போட்டியை ஏற்கவும், ஏற்றனவாக மாற்றுகின்றன. எனவே, இவ்வியல்புகள் உள்ள விலங்குகள் நன்கு வாழ, பிற விலங்குகள் இவைகளுடன் வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் ஈடு கொடுக்க முடி யாமல் காலப்போக்கில் அழிகின்றன. மரபியல் முறைகளும் (genitical processes) இயற்கைத் தேர்வும் (natural selection) இத்தகு ஆற்றல் மிக்க விலங்குகளையே தெரிந்தெடுத்து வாழ அனுமதிக்கின்றன.

நீரில் வாழ சில இயல்புகளே போதுமானது : வேகமாக நீந்தும் மீன்களின் உடல் முனைகள் கூம்பியும் நடுப்பகுதி பருத்தும் இருத்தல் அவசியம். பவழப்பாறைகளினூடே வாழும் மீன்களுக்கு ஹோமோசெர்கல் வால் கொண்ட வட்டமான உடல் வேண்டும். மீனுணவு கொள்ளும் மீன்கள் பெரிய வாயைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும், எனவே, ஆற்றல் மிக்க ஒரு பிரிவு ஆற்றலற்ற ஒரு பிரிவை அழித்துவிட்டுச் செழிப்புற வாழ்ந்தாலும் இப் பிரிவு அழிந்துபட்ட பிரிவின் உடலமைப்பையே பெற்றிருத்தல் வேண்டும். அதாவது, இரு பிரிவுகளும் சுற்றுப்புறமான நீரில் ஒரே மாதிரியான சூழ்நிலையையே சந்திக்க வேண்டியுள்ளதால்

ஒத்த இயல்புகளையே பெறுகின்றன. இவ்வியல்புகளின் ஆற்றலளவு இரு பிரிவுகளிலும் வேறுபடுவதால், ஆற்றல்மிக்க இயல்புகளைக் கொண்ட பிரிவு ஆற்றல் அளவு குறைந்த அதே இயல்புகளைக் கொண்ட பிறிதொரு பிரிவை அழித்துவிடுகின்றது. எனவே, எலும்பிகளில் ஒரு பிரிவு பிறிதொரு பிரிவை அழித்துச் சிறப்புற வாழ்ந்தாலும், இரு பிரிவுகளிலும் பொதுவான இயல்புகளையே பார்க்கின்றோம். சான்றாக ஆழ்ந்த உடலைக் (deep bodied) கொண்டிருந்த காண்ட்ராஸ்டியன்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைக்கு வேண்டிய இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தாலும், இவைகட்குப் பின் வந்த ஹாலாஸ்டியன்களால் (அக்குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைக்கு வேண்டிய இயல்புகளை இன்னும் சிறப்பாகப் பெற்றிருந்தமையால்) அழிக்கப்பட்டன. இவைகளுக்குப் பின் வந்த டிலியாஸ்டியன்கள், அக் குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைக்கு வேண்டிய இயல்புகளை இன்னும் சிறப்புறப் பெற்றிருந்தமையால், ஹாலாஸ்டியன்கள் டிலியாஸ்டியன்களால் அழிக்கப்பட்டன. இம் மூன்று வகை சார்ந்த மீன்களிலும் ஆழ்ந்த உடலையே (ஒரே இயல்பையே) காண்கின்றோம்.

ஒரு பிரிவு பிரிதொரு பிரிவை அழித்துவிட அப் பிரிவில் காணப்படும் ஆற்றல் மிக்க இயல்புகளே காரணம் என்பதை முன்பே கண்டோம். இவ்வாற்றல் மிக்க இயல்புகள் தோன்ற விலங்குகட்குள் ஏற்படும் வாழ்க்கைப் போராட்டம்தான் காரணம் என்று எவ்வாறு அறுதியிட்டுக் கூற முடிகின்றது? எலும்பிகள் நீரில் வாழ்கின்றன. நிலத்தில் (இச் சூழ்நிலையில்) விலங்கின் அமைப்பில் மாற்றங்கள் ஏற்படும் அளவிற்கு நீரில் (இச் சூழ்நிலையில்) ஏற்படுவதில்லை. எனவே, இம் மாற்றங்கள் விலங்குகட்குள் ஏற்பட அவைகளுக்குள் காணப்படும் வாழ்க்கைப் போராட்டமே என்பதைத் தவிர வேறு காரணம் இருக்க வழியில்லை.

ஒரு பிரிவு பிரிதொரு பிரிவை அழித்துச் செழிப்புடன் வாழ்கிறது என்று கூறும்பொழுது நாம் 'பிரிவு' என்று கருதுவதன் பொருள் யாது என்பதை அறியவேண்டும். சான்றாக, பேலெயோனிஸ்காய்டுகள் ஹாலாஸ்டியன்களால் அழிக்கப்பட்டு, ஹாலாஸ்டியன்கள் சிறப்பாக வாழ்ந்தன என்று கூறுகிறோம். பேலெயோனிஸ்காய்டுகளில் பல பிரிவுகள் இருந்தன. இவைகளில் ஒரு பிரிவு ஆற்றல் மிக்க இயல்புகளைப் பெற்றுப் பிற பிரிவுகளை அழித்து, ஹாலாஸ்டியன்களாக மாறியிருக்கலாம். அல்லது, பேலெயோனிஸ்காய்டுகளின் எல்லாப் பிரிவுகளும் மாற்றங்களை ஏற்க, பழமையான பேலெயோனிஸ்காய்டுகள் மறைந்து, இவைகள் ஹாலாஸ்டியன்களாக மாறியிருக்கலாம். எலும்பிகளின் ∴பாசில் பதிவேடு பல குறைகளைக் கொண்டுள்ளதால,

இவ்விரு முறைகளில் எம் முறையில் பிரிவு மாற்றம் (replacement) நடைபெற்றது என்று அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது. எனினும், இவ்விரு முறைகளும் பின்பற்றப்பட்டிருக்கலாம் என்று பொதுவாகக் கருதப்படுகின்றது.

எலும்பிகளின் (ஆக்டினேப்டெரிஜியன்கள்) தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் நாம் காணும் பிறிதொரு நிகழ்ச்சி தொடர்ச்சியாகப் பிரிவு மாற்றம் ஏற்படலேயாகும். டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்த ஆக்டினேப்டெரிஜியன்களில் ஒருவகை கூடத் தற்பொழுது வாழவில்லை. தற்பொழுது வாழும் பாலிப்டிரஸ் கார்பானிஃபெரசில் வாழ்ந்த ஆக்டினேப்டெரிஜியன்களான பேலெயோனிஸ்காய்டுகளுக்குரிய இயல்புகளில் சிலவற்றைப் பெற்றிருந்தாலும் அது பல மாற்றங்களை இப் பீரியடிற்குப் பின் ஏற்றுக்கொண்டது. இதுபோன்றே தற்பொழுது வாழும் அசிபென்சர், பாலியோடான் ஆகியன சுராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த கான்ட்ராஸ்டியன்களின் இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தாலும் அவைகளும் இப் பீரியடிற்குப் பின் பல மாற்றங்களை ஏற்றுக்கொண்டன; தற்பொழுது வாழும் லெபிடாஸ்டியஸ் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த ஹாலாஸ்டியன்களின் இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தாலும், இப் பீரியடிற்குப் பின் பல மாற்றங்களைக் கைக்கொண்டது. முன்பே கூறியது போன்று, இம் மாற்றம் இம் மீன்களின் சுற்றுப்புறமான நீரினுலன்றி, அவைகட்குள் காணப்படும் வாழ்க்கைப் போராட்டத்தினுலேயே (competition) ஆகும்.

நீர்வாழ் விலங்குகளில் வெற்றி பெற்ற இனம் எலும்பிகளே யாகும்: பல விலங்குப் பிரிவுகள் சிறப்பான வகையில் நீரில் வாழ்கின்றன. சான்ருக, கிரஸ்டேஷியன்கள், செபலோபாடுகள், முள்தோலிகள் ஆகிய முதுகெலும்பிலிகளும், சுருக்கள் போன்ற முதுகெலும்பிகளும் ஆகும். இவைகளைப் பார்க்கிலும் எலும்பிகள் தான் நீரில் மிகவும் சிறப்பாக வாழ்ந்து வருகின்றன. ஏனெனில், முன்பு கூறப்பட்ட விலங்கினங்கள் கடல்நீரில் மட்டுமே வாழ்கின்றன. எலும்பிகள் எல்லாவகை நீர் நிலைகளிலும் (குளம், ஏரி ஆறு, முகத்துவாரம், கடல் ஆகிய நீர்நிலைகள்) காணப்படுவது மட்டுமின்றி, ஒவ்வொரு நீர்நிலையிலும் காணப்படும் பல்வேறு சூழ்நிலைகளிலும் (கரைக்கருகில், நீரினடியில், நீர்நிலையின் மேற்பகுதியில்) காணப்படுகின்றன. முதுகெலும்பிகளில், எலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு தான் மிகச் சிறப்பானது. ஏனெனில், இவைகள்தான் எண்ணிக்கையிலும், வகைகளிலும் அதிகமான இனங்களைப் பிற முதுகெலும்பிகளைப் பார்க்கிலும் கொண்டுள்ளன.

ஆக்டினோப்டெரிஜியன்கள் (டிலியாஸ்டியன்கள்) தங்கள் முன்னோர்களான பிளகோடர்ம்களினின்று பின்வரும் விதங்களில் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. (i) எலும்பிகள், குறிப்பாக டிலியாஸ்டியன்கள் கணக்கிலடங்கா உருவ அமைப்புகளில் காணப்படுகின்றன. எக்சோசீடஸ், ஹிப்போகாம்பஸ், டையோடான், ரிமோரா, ஈல் போன்ற மீன்களை நினைவு கூர்ந்தால் அவைகளின் பலதிறப்பட்ட உடல் உருவ அமைப்புகளை ஓரளவு ஊகிக்கலாம். பிளகோடர்ம்களில் பொதுவாக முனைகள் கூம்பியும், நடுப்பகுதி பருத்தும் உள்ள உடல் உருவமைப்புதான் காணப்படுகின்றது.

(ii) பிளகோடர்ம்களில் உள் வலிவுக்கூடு மிகுந்த அளவில் எலும்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இந் நிலையினின்று மாறுபட்டுக் குருத்தெலும்புகளையும் ஒரு பகுதியாகக் கொண்ட உள் வலிவுக் கூட்டை கான்டராஸ்டியன்கள், ஹாலாஸ்டியன்கள் ஆகியன கொண்டிருந்தன. ஆனால், டிலியாஸ்டியன்கள் முழுவதும் எலும்பாலான உள்வலிவுக் கூட்டைப் பெற்று முன்னோர்களை ஒத்துள்ளன. எனினும், டிலியாஸ்டியன்களில் தோல் மூளையகமும் (dermocranium), குருத்தெலும்பு மூளையகமும் (chondrocranium), உணர்ச்சி உறுப்புகளைச் சூழ்ந்துள்ள எலும்புகளும் மிக நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன. இவ்வியல்பு பிளகோடர்ம்களில் காணப்படாத ஒன்றாகும்.

கொயானிக்தைஸ்

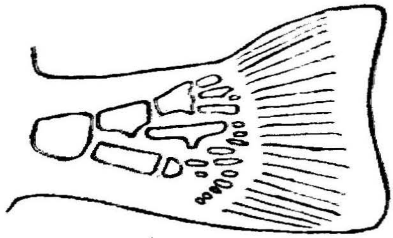
துணைவகுப்பு கொயானிக்தைஸ், சார்கோப்டெரிஜி (sarcopterygii) எனவும் வழங்கப்படும். கொயானிக்தைகள் (சார்கோப்டெரிஜியன்கள்) பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் துடுப்புகள் தசைகளைக் கொண்டு திண்மையாகவும், பருத்த அடிப்பகுதிகளைக் கொண்டும் இருக்கும். சிலவற்றில் ஜோடித் துடுப்புகள் நீண்டு இழைகள் போன்றிருக்கும். நுகர்ச்சி உறுப்புகள் வெளிமூக்குத் துவாரங்கள் மூலம் வெளித்தொடர்பு கொண்டுள்ளதுடன், உள் மூக்குத் துவாரங்கள் மூலம் வாயகத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவைகளின் உடல் கூம்பிய முனைகளையும் பருத்த நடுப்பகுதியையும் கொண்டு, பழமையான உடலமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளில் மெலிந்த காஸ்மாய்டு செதில்கள் உள்ளன. இவைகள் சிறிய கண்களைக் கொண்டுள்ளன. கண்களைச் சுற்றி நான்கிற்கு மேற்பட்ட எலும்புத் துண்டுகள் உள்ளன. சுருள்வால்வு உள்ள சிறு குடல் இவைகளில் உண்டு.

வகையாடும் வாழ்ந்த காலமும் : துணைவகை சார்கோப்டெரிஜி இரு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகள் பின் வருவனவாகும்.

(i) கிராசாப்டெரிஜி டிவோனியன் முதல் தற்காலம் வரை.

(ii) டிப்நாய் டிவோனியன் முதல் தற்காலம் வரை.

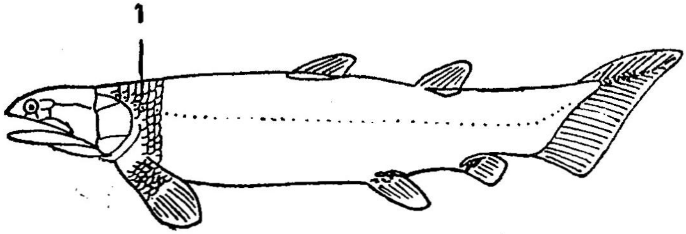
கிராசாப்டெரிஜி : கிராசாப்டெரிஜியன்கள் பின்வரும் இயல்பு களைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் செதில்களால் சூழப்பட்ட பருத்த துடுப்புகள் உண்டு. ஜோடித் துடுப்புகளின் வலிவுக் கூட்டின் அமைப்பு நாற்காலிகளின் இணையுறுப்புகளான ஐவிரற் கால்களின் வலிவுக்கூட்டின் அமைப்பை ஒத்திருந்தது. துடுப்பின் பருத்த அடிப்பகுதியில் எலும்புகள் சில வரிசைகளாக இருக்கும். அடி வரிசையில் ஒரு எலும்பும் (கால்களின் ஹியுமரஸ்-ஐ அல்லது பியர்-ஐ ஒத்தது), இதனை அடுத்த வரிசையில் இரு எலும்புகளும் கால்களின் ஆர எலும்பு, அல்னு ஆகியவற்றை யும், கெண்டைக்கால் வெளி, உள் எலும்புகள் ஆகியவற்றையும் ஒத்தது) இருக்கும். இதனை அடுத்துசில வரிசை எலும்புகள் (கால் களின் கைப்பகுதி பாதப்பகுதி எலும்பிகளை ஒத்தவை) இருக்கும். இத்தகு வலிவுக் கூடுள்ள துடுப்பு இக்தியோப்டெரிஜியம் **(ichthyopterygium)** எனப்படும். மேல்தாடையில் பிரிமேக்சில்லா,



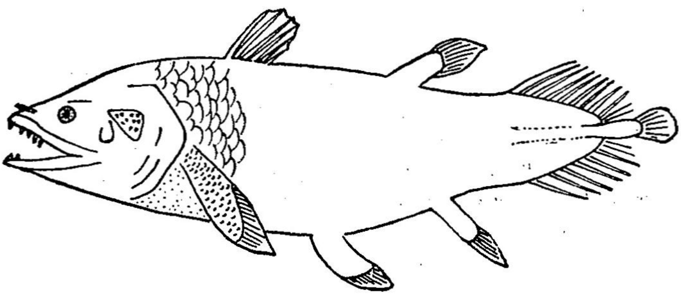
படம் 64—யூஸ்தெனப்டிரனின் இக்தியோப்டெரிஜியம்

மேக்சில்லா ஆகிய எலும்புகள் இருந்தன. செதில்கள் கரடு முர டாகவும் திண்மையாகவும், ஒன்றன் மேலென்று படிந்தும் காணப் பட்டன. மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட டைபைசெர்கல் **(diphycercal)** வால் உண்டு. ஸ்பைரகிள் காணப்பட்டது. ஆஸ்டியோலெபிஸ் (osteolepis), சீலோகாந்தஸ் **(coelocanthus)**, அன்டைனு (undina) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்த வாழ்ந்து மறைந்த மீன்களாகும். லேடிமேரியா (latimeria), மலானியா **(malania)** ஆகியனவே தற்பொழுது வாழும் இப் பிரிவு சார்ந்த மீன்களாகும்.

மேற் குறிப்பிட்ட வாழ்ந்து மறைந்த கிராசாப்டெரிஜியன்களுள் ஆஸ்டியோலெபிஸ் மிகவும் பழமையானது. இது நடு டிவோனியனில் வாழ்ந்தது. இது நீண்ட உடலையும் ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலையும் கொண்டிருந்தது. இது இரு மேல் துடுப்புகளைக் கொண்டிருந்தது. ஜோடித் துடுப்புகளின் அடிப்பகுதியில் உள்ள எலும்புகள் கச்சைகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தன.



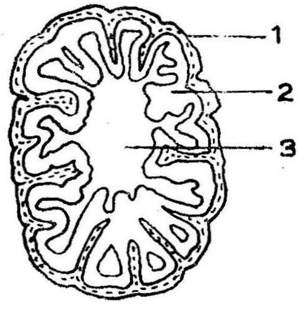
படம் 65—ஆஸ்டியோலெபிஸ்
1. ராம்பாய்டு செதில்கள்.



படம் 66—லேடிமேரியா.

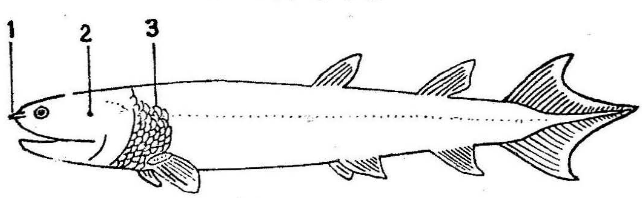
இதன் உடல் திண்மையான ராம்பாய்டு உருவமுள்ள காஸ்மாய்டு செதில்களால் மூடப்பட்டிருந்தது. இதன் கண்கள் சிறியதாக இருந்தன. ஹீட்டிரோசெர்கல் வாலின் மேற்பகுதியில் ஒரு சிறு பகுதி இருந்தது. இதற்கு எபிகார்டல் பகுதி (epichordal lobe) என்று பெயர். நுகர்ச்சி உறுப்புகள் வாயகத்துடன் உள் மூக்குத் துவாரங்களால் தொடர்பு கொண்டிருந்தன. கபாலத்தில் பைனியல் துளை ஒன்று இருந்தது. கபாலத்தில் பரைட்டல் எலும்புகட்கும் போஸ்ட் பரைடல் எலும்புகட்குமிடையே ஓர் இணைப்பு இருந்தது. ஸ்பைரகிள் காணப்பட்டது. ஆட்டோஸ்டைலிக் (autostylic) தாடை அமைப்பு முறையைக் கொண்டிருந்தது

இதன் பற்கள் தட்டையாக சிறு மேடுபோன்ற பகுதிகளுடன் இருந்தன. இவற்றின் பற்கள் லேபிரிந்தோடான்டு (labyrinthodont) பற்கள் எனப்படும். ஏனெனில், இவற்றில் பற்சிப்பி உட்பக்கம் ஊடுருவிச் சென்று லேபரிந்தைன் (labyrinthine) அமைப்பைக் காட்டும். லேபரிந்தோடான்டு பற்களைத் தவிர, கூர்மையான சிறு பற்களும் காணப்பட்டன. தலையின் மேற்பக்கத்தில் ஒரே ஒரு வெளி மூக்குத்துளை இருந்தது. இதன் செவுள்கள் செவுள் மூடியால் பாதுகாக்கப்பட்டன. இது நுரையீரல்களாலும், செவுள்களாலும் சுவாசித்தது.



படம் 67—யூஸ்தெனுப்டிரன் என்னும் கிராசாப்டெரிஜியனின் பல்லின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
1. பல்சிப்பி; 2. பல் தந்தினி; 3. பல்ப் குழி

ஹாலோப்டைகஸ் (holoptychus) டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இதன் உடல் குட்டையாகவும் பருத்தும் இருந்தது. இதன் உடல் பெரிய, மெலிந்த வட்டமானச் செதில்களால் சூழப்பட்டிருந்தது. இதன் ஜோடித் துடுப்புகள் மிகவும் நீளமாக இருந்தன. இதன் மேல் துடுப்புகளும், மலத்துளைத் துடுப்பு வால் துடுப்புடன் இணையா விட்டாலும் அதன் அருகில் இருந்தன. இவ்வியல்புகளில் இதன் உடலமைப்பு ஆஸ்டிரேலியாவில் வாழும் நுரையீரல் மீனின் உடலமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது.



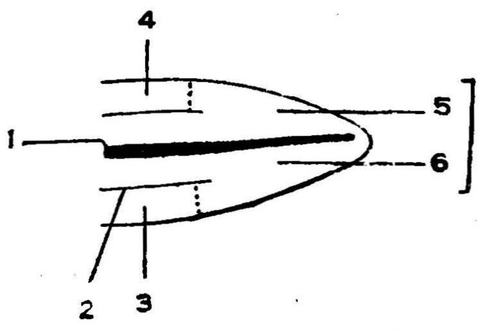
படம் 68—யூஸ்தெனுப்டிரன்
1. மூக்குக் குழாய்; 2. ஸ்பைரகிள்; 3. சைக்ளாய்டு செதில்கள்

யூஸ்தெனுப்டிரன் (eusthenopteran) டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இதன் கபாலம், ஆஸ்டியோலெபிசின் கபாலத்தை விடச் சிறிது வேறுபட்டுப் பழமையான நீர்நிலவாழ்வனவற்றின்

கபாலத்தைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. இதன் முதுகு நாணைச் சுற்றிலும் நெருக்கமாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாக முதுகெலும்புத் துண்டுகள் வளையங்களாகக் காணப்பட்டன. இது டைபை சேர்கல் வாலைக் கொண்டிருந்தது.

சீலோகாந்தஸ் (coelocanthus) நன்னீரில் வாழ்ந்தது. இது பருமனான உடலைக் கொண்டிருந்தது. இது மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட டைபைசெர்கல் வாலைக் கொண்டிருந்தது. கபாலம் ஆழமாகவும் குட்டையாகவும் இருந்தது. கபாலம், எலும்புகள் பலவற்றை இழந்து காணப்பட்டது. பிரிமேக்சில்லா, டென்டரி ஆகிய தாடை எலும்புகளில் மட்டுமே பற்கள் அமைந்திருந்தன. துடுப்புகள் பல எலும்புகளை இழந்து, துடுப்பு இழைகளால் வலுப் பெற்றுக் காணப்பட்டன. இது கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இது கிராசாப்டெரிஜியன்களின் பிற இயல்பு களையும் (இரு மேல் துடுப்புகள், பருத்த துடுப்புகள், கபால அமைப்பு) கொண்டிருந்தது. இது டிவோனியன் பீரியடில் தோன்றி மீசோசோயிக் ஈரா வரையில் வாழ்ந்தது. அன்டைஞ போன்றன கடல் நீரில் வாழ்ந்தன.

டிப்நாய்: டிப்நாயன்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண் டுள்ளன. இவற்றில் டைபைசெர்கல் வால் காணப்படுகின்றது. இவ் வால் துடுப்புடன் மேல் துடுப்பும், மலத்துளைத் துடுப்பும் இணைய டைபைசெர்கல் வால் ஜிபைரோசெர்கல் வாலாக மாறு

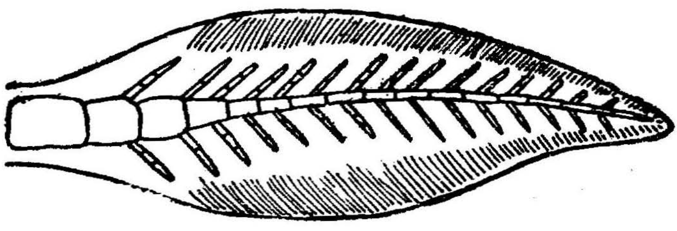


படம் 69—ஜிபைரோசெர்கல் வால்

1. முதுகெலும்புத் தொடர்; 2. வாலின் இறுதிப் பகுதி; 3. மலப்புழைத் துடுப்பு; 4. மேல் துடுப்பு; 5. மேல் பகுதி; 6. கீழ்ப்பகுதி; 7. வால் துடுப்பு

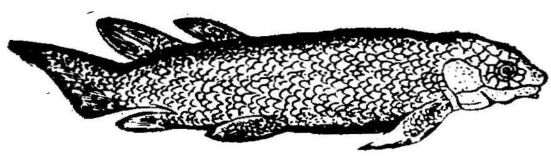
கின்றது. ஜோடித் துடுப்புகள் பருமனாகவோ, மிகவும் நீண்டு இழைபோன்றோ இருக்கும். இவைகள் ஆர்கிப்டெரிஜியம் வகை சார்ந்தன. இத் துடுப்பின் வலிவுக் கூடு பின்வரும் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. துடுப்பின் நடுவில் பல எலும்புத் துண்டு

களால் ஆன மத்திய தண்டு உள்ளது. இத் தண்டின் இரு பக்கங் களிலும் சிறு எலும்புகள் பல வரிசைகளில் உள்ளன. சைக்ளாய்டு செதில்களை ஒத்த மெலிந்த செதில்கள் உள்ளன. பற்கள் தட்டையானவை. பிரிமேக்சில்லா, மேக்சில்லா போன்ற எலும்புகள் மேல் தாடையில் கிடையா. ஸ்பைரகிளும் கிடையாது.



படம் 70—நியோசெரடோடசின் ஆர்கிப்டெரிஜியம்

டிப்நாயன்களில் மிகவும் பழமையானது டிப்டிரஸ் (dipterus) ஆகும். இது டிவோனியன் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இதன் உடல் நீண்டும் முனைகள் கூம்பியும், நடுஉடல் பருத்தும் இருந்தது.

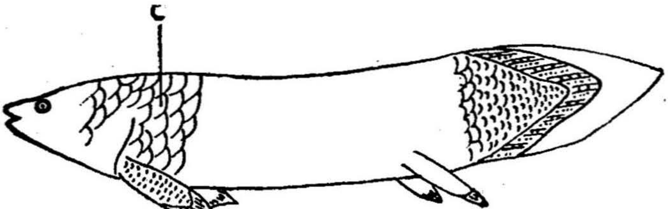


படம் 71—டிப்டிரஸ்

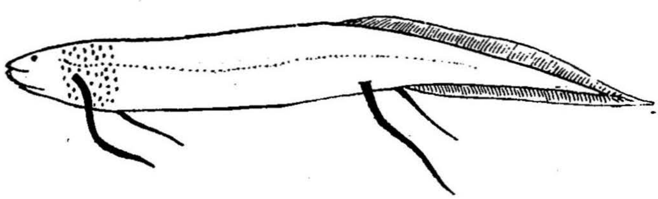
ஹீட்டிரோசெர்கல் வால் காணப்பட்டது. ஜோடித் துடுப்புகள் ஆர்கிப்டெரிஜியம் வகையைச் சார்ந்திருந்தன. இரு மேல் துடுப்புகள் காணப்பட்டன. பெரிய, திண்மையான காஸ்மாய்டு செதில்களை உடல் கொண்டிருந்தது. இதன் தாடைகளில் தட்டு போன்ற பகுதிகள் இருந்தன. இத் தட்டுகளின் மேல் பற்கள் காணப்பட்டன. இவை தவிர, தாடைகள் கூர்மையான சிறிய பற்களையும் கொண்டிருந்தன.

டிப்நாயன்கள் பொதுவாக எந்த ஒரு பீரியடிலும் மிகவும் அதிகமாகக் காணப்படவில்லை. எனினும், அவைகள் பின் பேலியோசோயிக் ஈராவில் மேம்பட்ட நிலையில் வாழ்ந்தன. செரடோடஸ் (ceratodus) உலகில் பல பகுதிகளில் மீசோசோயிக்

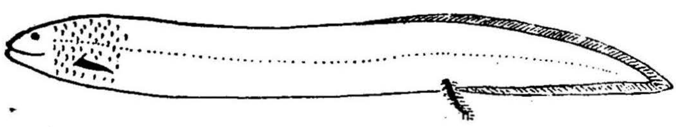
ஈராவில் காணப்பட்டது. ஆஸ்திரேலியாவில் காணப்படும் நியோசெரடோடஸ் (neoceratodus) அல்லது எபிசெரடோடஸ் (epiceratodus), ஆப்பிரிக்காவில் வாழும் புரோடாப்டிரஸ் (protop-



படம் 72—எபிசெரடோடஸ் C. சைக்ளாய்டு செதில்கள்



படம் 73—புரோடாப்டிரஸ்



படம் 74—லெபிடோசைரன்

terus), தென் அமெரிக்காவில் வதியும் லெபிடோசைரன் (lepidosiren) ஆகியன தற்பொழுது வதியும் டிப்நாயன்களாகும்.

சார்கோப்டெரிஜியன்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

கிராசாப்டெரிஜியன்களின் முன்னோடியாக ஆஸ்டியோலெபிசையும், டிப்நாயன்களின் முன்னோடியாக டிப்டிரசையும் கொள்ளலாம். இவைகள் டிவோனியன் பீரியடில் தோன்றியிருக்கலாம். இவைகளும் ஆக்டினோப்டெரிஜியன்களின் முன்னோடியான கெய்ரோலெபிசும் (cheirolepis) பின்வரும் இயல்புகளைப் பொதுவாகக் கொண்டிருந்தன.

(i) திண்மையான செதில்கள் உடலைப் போர்த்தியுள்ளமை

(ii) மார்புத் துடுப்புகள் நடு உடலின் முன்பாகவும், இடுப் புத் துடுப்புகள் பின்பாகவும் அமைந்துள்ளமை.

ஆஸ்டியோலெபிஸ் பேலெயோனிஸ்காய்டுகளுடன் பல இயல்புகள் மூலம் நெருக்கமான உறவு கொண்டிருந்ததால், ஆஸ்டியோலெபிஸ் போன்றன (இவைகள் ஆஸ்டியோலெபிடுகள் **(osteolepids)** என வழங்கப்படும்) பேலெயோனிஸ்காய்டு களைத் தோற்றுவித்த தொன்மையான பிளகோடர்ம்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. ஆஸ்டியோ லெபிடுகள் டிவோனியன் பீரியடில் சிறப்புற வாழ்ந்தன. இப் பீரியடின் முடிவில் பல கிளைகளைத் தோற்றுவித்தன. இவற்றுள் இரு கிளைகள் பின்வரும் இயல்புகளை ஏற்றுக்கொண்டன. (i) உடல் குட்டையாதல் (ii) ஹோமோசெர்கல்வால் தோன்றல் (iii) செதில்கள் மெலிதல். இம்மாற்றங்களை ஏற்றுக்கொண்ட இவ் விரு கிளைகளுள் ஒன்று டிப்ளோப்டிராக்ஸ் (diplopterax) ஐயும் மற்றொன்று யூஸ்தெனுப்டிரன் (eusthenopteran) போன்றவற் றையும் தோற்றுவித்தன.

ஆஸ்டியோலெபிடுகள் கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் மிகவும் குறைந்து பெர்மியன் பீரியடில் மறைந்தன. அவைகள் மறை வதற்குமுன் தோன்றிய பல கிளைகளில், ஒன்று பின்வரும் மாற் றங்களை ஏற்று சீலோகாந்த் போன்றனவற்றைத் தோற்று வித்தன.

(i) ஆழ்ந்த உடலைப் பெறல்

(ii) மூன்று பகுதிகள் கொண்ட டைபைசெர்கல் வாலைப் பெறல்.

சீலோகாந்துகளின் வழித் தோன்றல் தற்பொழுது வாழும் லேடி மேரியா ஆகும்.

டிப்நாயன்களின் முன்னோடியான டிப்டிரஸ் ஆஸ்டியோ லெபிடுகளை பல இயல்புகளில் ஒத்திருந்ததால், டிப்நாயன்களின் முன்னோடிகள் ஆஸ்டியோலெபிடுகளினின்று நடு டிவோனியன் பீரியடில் தோன்றிய ஒரு பிரிவாகக் கருதப்படுகின்றது. டிப் டிரஸ் போன்றன பின்வரும் மாற்றங்களை அடைந்து ஆஸ்டியோ லெபிடுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம்.

(i) பற்களின் அமைப்பு மாறல் — கூறிய சிறு பற்களைக் கொண்ட தட்டுகளாக மாறல்.

(ii) எலும்பின் அளவு வலிவுக் கூட்டில் குறைதல்

(iii) மேல் துடுப்புகளும் மலத்துளைத் துடுப்பும் வால் துடுப் புடன் இணைந்து டைபைசெர்கல்வால் தோன்றல்

(iv) சுவாசம் செய்யும் நுரையீரல்கள் உண்டாதல்.

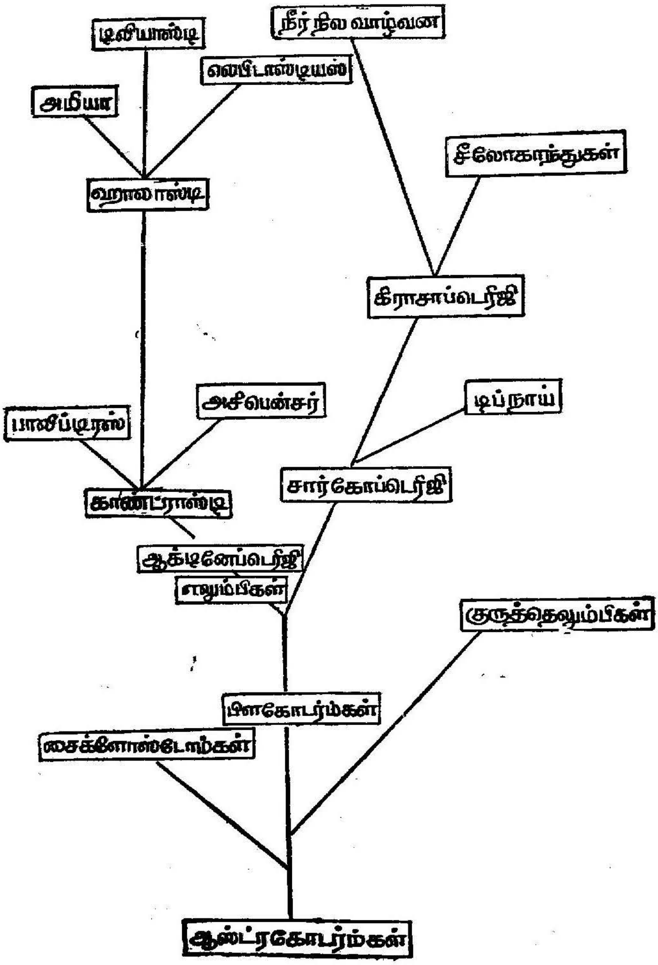
டிப்டிரசினின்று முக்கிய கிளை ஒன்று தோன்றியது. இது செரடோடசைத் தோற்றுவித்தது. இதனின்று எபிசெரடோடஸ் தோன்றியது. இந்த முக்கிய கிளையினின்று சில கிளைகள் பிரிந்தன. இவைகளில் ஒன்று லெபிடோசைரனையும் பிரிதொன்று புரோடாப்டிரசையும் தோற்றுவித்தன.

டிப்நாயன்களின் தோற்றம் குறித்துப் பிரிதொரு கருத்தும் உள்ளது. ஆக்டினேப்டெரிஜியன்களில் பழமையான கெய்ரோலெபிஸ், கிராசாப்டெரிஜியன்களின் பழமையான ஆஸ்டியோலெபிஸ் ஆகியவற்றுடன் டிப்நாயன்களுள் தொன்மையான டிப்டிரஸ் பல இயல்புகளில் ஒத்திருந்ததால், ஒரு சாரார் இவைகளைத் தோற்றுவித்த பிளகோடர்ம்களினின்று நேராக டிப்நாயன்களின் முன்னோடிகளும் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதுகின்றனர்.

கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுச் சுருக்கம்

நீர்நில வாழ்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை அறிய முற்படுமுன், கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளின் (தாடையிலிகள், குருத்தெலும்பிகள், எலும்பிகள் ஆகியன, தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் ஏற்பட்ட முக்கிய நிகழ்ச்சிகளை நினைவு கூர்தல் நலம். மேல் சைலூரியனில் வாழ்ந்த முதுகெலும்பிகளுள் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களே பெரும் எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் வளமான வாழ்வை டிவோனியன் பீரியடில் தொடர முடியவில்லை. ஏனெனில், டிவோனியன் பீரியடின் ஆரம்பத்திலேயே பிளகோடர்ம்கள் பெரும் எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. பிளகோடர்ம்களான அகாந்தோடியன்களும், ஆர்தோடயர்களும் மிக அதிகமாக வாழ்ந்தன. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள் டிவோனியன் பீரியடில் சிறுகச் சிறுகக் குறைந்து இப்பீரியடின் இறுதியில் மறைந்தன. இதற்கு மாறாகப் பிளகோடர்ம்கள் டிவோனியன் பீரியடில் சிறப்பாக வாழ்ந்தன. டிவோனியன் பீரியடின் நடுவில் குறைய ஆரம்பித்த அகாந்தோடியன்கள், இப் பீரியடின் இறுதியில் மிகவும் குறைந்து காணப்பட்டன. எனினும், இவைகள் பேலெயோசோயிக் பீரியடின் இறுதிவரைத் தொடர்ந்து வாழ்ந்து பின்பே அழிந்துபட்டன. மாறாக, ஆர்தோடயர்கள் டிவோனியன் நடுவிலும், இறுதியிலும் பெரும் எண்ணிக்கையில் காணப்படுவதுடன் அவைகள் நன்னீர் வாழ்வை விடுத்து, முகத்துவாரத்திலும் கடலிலும் வாழத் தலைப்பட்டன. இதுபோழ்து, பிரிதொரு பிளகோளடர்ம்களான ஆன்டியார்சிகள் தோன்றின.

தாடையிலிகள், மீன்கள் ஆகியவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



நடு டிவோனியன் பீரியடில் முதுகெலும்பிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் ஏற்பட்ட முக்கிய நிகழ்ச்சி எலும்பிகளின் தோற்றமேயாகும். இவைகள் திடீரென்று பெறும் எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இந்த எதிர்பாராத நிகழ்ச்சியே, டிவோனியன் பீரியடில் எஞ்சியிருந்த ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களும், இப்பீரியடில் சிறப்புற வாழ்ந்த பிளகோடர்ம்களுள் பலவும் அழியக் காரணமாக இருந்தது. தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலிருந்து, எலும்பிகள் வெகு வேகமாக வளர்ந்து பல கிளைகளைத் தோற்றுவித்தன. முதலில் நன்னீரில் வாழ்ந்த வகைகளும், பின்னர் கடல்நீரில் வாழ்ந்த வகைகளும் தோன்றின. எலும்பிகள் தோற்ற ஆரம்பத்திலேயே இரு பிரிவுகளாகக் (ஒன்று ஆக்டினோப்டெரிஜியன்களுக்குரியது; பிறிதொன்று சார்கோப்டெரிஜியன்களுக்குரியது) காணப்பட்டன. டிவோனியன் பீரியடின் நடுவில் அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாகக் குருத்தெலும்பிகளின் ஃபாசில்கள், குருத்தெலும்பிகளைப் பற்றிக் கோடிட்டுக் காட்டினும், மேல் டிவோனியனில்தான் இவைகளுக்குரிய ஃபாசில்கள் நல்ல நிலைமையில் காணப்படுகின்றன. எனவே, இப்பீரியடிற்குப் பிறகுதான் குருத்தெலும்பிகள் பெருமளவில் வாழ்ந்தன என்பது புலனாகின்றது. ஆகவே, மீன்களுள் சமீபகாலத்திய தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டன குருத்தெலும்பிகளாகும். டிவோனியன் பீரியடில் முதுகெலும்பிகளின் தோற்ற, வளர்ச்சி வரலாற்றில் ஏற்பட்ட பிறிதொரு முக்கியமான நிகழ்ச்சி இப்பீரியடின் முடிவில் நடந்த நீர்நில வாழ்வனவற்றின் தோற்றமேயாகும். இந் நிகழ்ச்சி முதுகெலும்பிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் புதிய அத்தியாயத்தைத் தோற்றுவித்தது எனக் கூறலாம். ஏனெனில், இது ஈரிணைக்காலி முதுகெலும்பிகளின் தோற்றத்திற்கு வழிவகுத்த நிகழ்ச்சியாகும்.

14. நிலத்தில் முதுகெலும்பிகள்

நிலத்தில் உயிரினங்கள் பின்வரும் பல்வேறு பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்கியுள்ளன.

(i) நிலத்தில் உயிரினங்கள் சுவாசித்தலுக்கு வேண்டிய ஆக்சிஜனைக் காற்றிலிருந்து பெறவேண்டும்.

(ii) நிலத்தில் வாழும் உயிரினங்கள் சூரியவெப்பத்தால் உடலினின்று நீர் வெளிப்பட்டு உடல் உலர்ந்துவிடாமல் பாதுகாத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

(iii) நிலத்தில் வாழும் உயிரினங்கள் புவியீர்ப்புச் சக்திக்கு ஈடு கொடுக்கவேண்டும்.

(iv) நிலத்தின் (கடினப்பொருளின்) மீது உயிரினங்கள் இயக்கம் (ஊர்தல்) செய்தல் வேண்டும்.

(v) உணர்ச்சி உறுப்புகள் காற்றில் பணி புரியவேண்டும்.

(vi) நிலத்தில் இனவிருத்திப் பணிபுரியச் சில மாற்றங்களை ஏற்கவேண்டும்.

மேற்குறிப்பிட்ட பிரச்சினைகளை நிலவாழ் முதுகெலும்பிகள் எவ்வாறு வெற்றியுடன் சமாளித்தன என்பதைக் காண்போம்.

(i) சுவாசம் நடைபெறல்: நிலவாழ்வன சுவாசம் செய்ய நுரையீரல்களைப் பயன்படித்தின. மிகப் பழமையான முதுகெலும்பிகள் சிலவற்றில் நுரையீரல்கள் இருந்தன என்பதை முன்பே அறிந்தோம். நிலவாழ் முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடிகளான கிராசாப்டெரிஜியன்களிலும் நுரையீரல்கள் இருந்தன. நுரையீரல்கள் வெளிக் காற்றுடன் தொடர்புகொள்ள உள் மூக்குத் துவாரங்கள் தோன்றின. செவுள்களை விடுத்து, நுரையீரல்களால் சுவாசம் செய்யப்படுவதால், சில தேவையான மாற்றங்கள் குருதி ஓட்ட உறுப்புகளில் உண்டாயின.

(ii) உடலினின்று நீர் சூரிய வெப்பத்தால் ஆவியாகி வெளியேறுவதைத் தடை செய்யப் புறத்தோலின் (epidermis) மேற் பகுதி கடினமாகியது. அதாவது, புறத்தோலின் மேற்பகுதியில் உள்ள செல்கள் இறந்து, கெராடின் (keratin) என்னும் பொருளைப் பெற்றுக் கடினமாயின. இதற்குக் கெரடினுக்கம் என்று பெயர். கெரடினுக்கத்தால் புறத்தோலில் உண்டாக்கப்பட்ட கடின உறை, கார்னியம் உறை (stratum corneum) எனப்படும். இவ்வுறை உடலிலிருந்து நீர் வெளியேறாமல் தடை செய்கின்றது.

(iii) நீர் தன்னில் வாழும் உயிரிகளை மேல்நோக்கித் தள்ளுவதால், உயிரிகள் வெகு எளிதில் அதனுள் மிதக்க அல்லது நீந்த முடிகின்றது. அதாவது, நீரில் விலங்கின் உடல் புவியீர்ப்புச் சக்தியால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. நிலத்தில் புவியீர்ப்புச் சக்தி உயிரிகளைப் பாதிக்கின்றது. விலங்கு நிலத்தின்மேல் தன்னுடைய உடலைப் புவியீர்ப்புச் சக்தியை மீறி வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். எனவே, கால்கள் வலுவாகவும், உடலின் வயிற்றுப் புறத்திலும் அமைந்தன. தலை நிலத்தின்மேல் தனித்து இருக்கவும், தாடைகள் சிறப்பாக இயங்கவும் தலை அதிகமாகத் தசைகளைப் பெற்றது. முதுகெலும்புத் துண்டுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நன்கு இணைந்து பளுவான உடலைத் தாங்கும் பணிபுரிய அவைகளில் இணைப்பு நீட்சிகள் (zygapophyses) எனப்படும் சிறு இணைப்புத்துண்டுகள் உண்டாயின. எலும்பாக்கம் (ossification) அதிகமாவதன் மூலம் முதுகெலும்புத்தொடர் வலிவுற்றது. விலங்கு நிலத்தின்மீது ஊர்தல் வேண்டும். துடுப்புகள் போன்ற இணையுறுப்புகள் இம்முறையில் நிலத்தில் ஊர்வதற்குப் பயன்படா. எனவே, துடுப்புகளை விடுத்து வலுவான கால்களைப் பெற்றன. இக்கால்கள் சிறப்பாக இயங்கவும், இவைகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கவும். கச்சைகள் (girdles) வலுவுள்ளவைகளாக மாறின. இயக்கத்தின்போது உடலின் கீழ்ப்புறம் நிலத்தின் மீது உராயும். இவ்வுராய்வுகளால் உள் உறுப்புகளுக்கு ஊறு நேரும் அபாயம் உள்ளது. வலிமைமிக்க கச்சைகள் உள் உறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பு அளிப்பதுடன் இயக்கத்தின்போது ஊறு நேராவண்ணம் காக்கின்றன. உடலை நிலத்தின்மீது சமநிலையில் வைத்துக் கொள்ள நீண்ட வால் உண்டாகியது.

(iv) உணர்ச்சி உறுப்புகள் (கண், காது, மூக்கு ஆகியன) காற்றில் பணிபுரியவேண்டிச் சில மாற்றங்களை மேற்கொண்டன. சான்றாகக் கண்களில் சுரப்பிகள் தோன்றின.

(v) நீர்வாழ் உயிரினம் தன்னுடைய இனவிருத்திப் பணியை எளிதில் செய்து முடிக்கின்றது. அது இனவிருத்திச் செல்களை நீரில் வெளித் தள்ளிவிட, நீரில் கருவுறல் நடைபெற்று, கரு

முட்டைகள் உண்டாகுகின்றன. அல்லது, உட்கருவுறல் நடைபெற்று, கருமுட்டைகளை நீரில் வெளித்தள்ளிவிடுகின்றன. இக் கரு முட்டைகள் நீரில் வளர்ந்து பின் சிறு விலங்குகளைத் (இளம் பருவங்களை) தோற்றுவிக்கின்றன. முட்டையினுள் கரு வளரும் போது, கரு முட்டையின் உறை, ஊடுருவல் மூலம் நீரினின்று ஆக்சிஜனையும் உணவையும் பெற முடிவதுடன், கழிவுப் பொருள்களையும் வெளித் தள்ளிவிடுகின்றது. மேலும், முட்டையினுள் வளரும் கரு (சுற்றுப்புறம் நீராதலின்) அதிர்ச்சிகளினால் பாதிக்கப்படாமல் முறையான வளர்ச்சியை மேற்கொள்ள முடிகின்றது.

நிலத்தில் சூரிய வெப்பமும், ஈரப்பசையுமற்ற காற்றும் உள்ளது. எனவே, இனவிருத்திச் செல்களோ அல்லது கரு முட்டைகளோ நிலத்தின்மீது விடப்படின் அவை அழிந்துபடும். நிலத்தில் வெளிக் கருவுறல் நடைபெற இயலாது; உட்கருவுறல் முறையை மேற்கொள்ளவேண்டும். நிலத்தினின்று உணவை முட்டையினுள் உள்ள கரு ஊடுருவல் மூலம் பெற இயலாது; அதேபோன்று, கரு தனது கழிவுப் பொருள்களை ஊடுருவல் மூலம் வெளியேற்றவும் இயலாது. நிலத்தின் மீது (முட்டையினுள், வளரும் கரு வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும் அதிர்ச்சிகளால் தாக்கப்படக்கூடும். இனவிருத்திப் பணியை எதிர்நோக்கியுள்ள இப் பல்வேறு பிரச்சினைகளை நிலவாழ் முதுகெலும்பிகள் பின் வரும் தக இயல்புகளைப் பெற்றுச் சமாளித்தன,

(i) உட்கருவுறல் (பெண்ணினுள்) நடைபெற ஆண் விலங்கு புணர்ச்சியுறுப்புகளைப் பெற்றிருத்தல்

(ii) கரு முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தினின்று பாதுகாக்கப் படவேண்டி திண்மையான ஓடால் சூழப்பட்டிருத்தல்

(iii) கரு முட்டைகள் கரு வளர்ச்சிக்குத்தேவையான கருத் தீனியைக் (yolk) கொண்டிருத்தல்

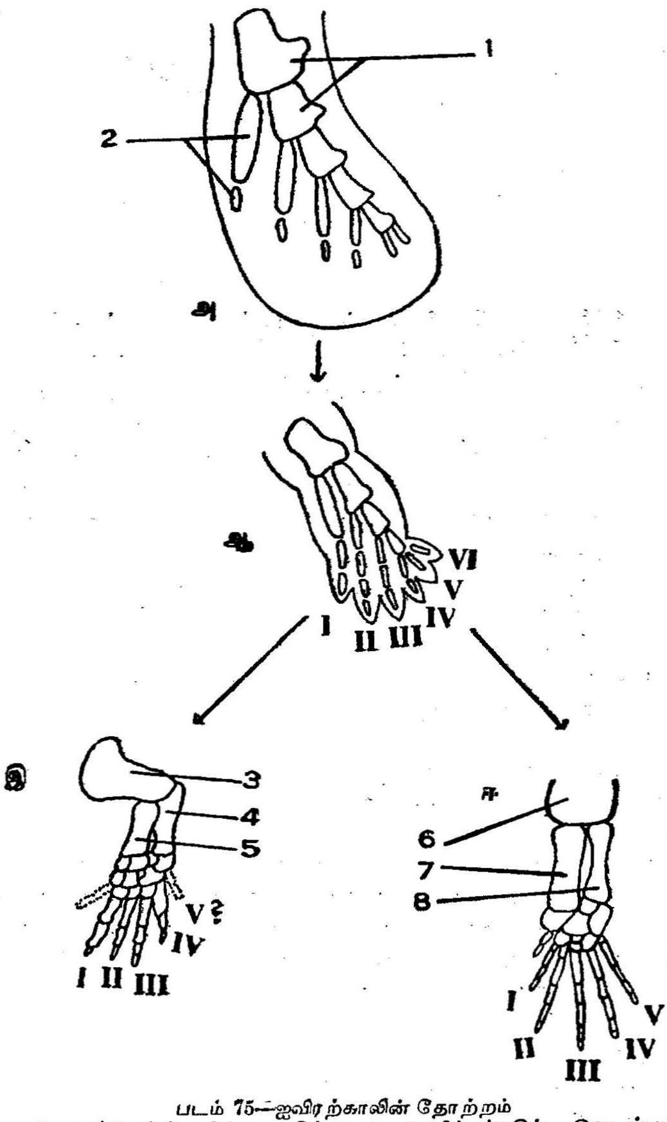
(iv) சுவாசித்தல் (ஊடுருவல் மூலம்) நடைபெற கரு முட்டையின் ஓடு நுண்ணிய துவாரங்களைக் கொண்டிருத்தல்

(v) கரு சில உறைகளைக் கொண்டிருத்தல். இவற்றின் மூலம் செயற்கையான திரவச் சூழ்நிலையைப் பெறுவதுடன், சுவாசித்தலையும் செய்ய முடிகின்றது. மேலும், கருவைப் பாதிக்கா வண்ணம், கருவிற்கு வெளியே முட்டையினுள் கழிவுப் பொருள் வைத்துக் கொள்ளப் படுகின்றது. கருவைச் சுற்றிக் காணப்படும் இவ்வுறைகள் கருவுறைகள் (embryonic membranes) எனப்படும். இவ்வுறைகளைப்பற்றி பின்பு விரிவாக அறிவோம்.

15. ஐவிரற்கால்களின் தோற்றம்

மீன்களின் ஜோடித் துடுப்புகள் எவ்வாறு ஜோடிக்கால்களாக நிலவாழ்விற்கேற்ப ஈரிணைக்காலி முதுகெலும்பிகளில் மாறின என்பது விவாதத்திற்குரிய தொன்றாலும், இது பின்வருமாறு நடந்திருக்கலாம் என ஊகிக்கப்படுகின்றது. கிராசாப்டெரிஜியன்களினின்றும் நீர்நில வாழ் ஈரிணைக்காலி முதுகெலும்பிகள் தோன்றின என்பது ஏறக்குறைய ஒத்துக்கொள்ளப்பட்ட ஒரு கருத்தாகும். எனவே, இவைகளின் ஜோடித் துடுப்புகள்தான் ஜோடி ஐவிரற்கால்களாக உருமாறியிருக்கவேண்டும் என்பது தொக்கியுள்ள ஒரு கருத்தாகும். இத் துடுப்புகள் புற அமைப்பிலும் உள் அமைப்பிலும் மாற்றங்களை ஏற்று ஐவிரற்கால்களைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

துடுப்புகளின் புற அமைப்பில் மாறுதல்கள்: யூஸ்தெனுப்டிரன் போன்ற கிராசாப்டெரிஜியன்களில், திண்மையான, அடிப்பகுதி பருத்த இரு ஜோடித் துடுப்புகள் இருந்தன. இத் துடுப்புகள் இக்தியோப்டெரிஜியம் (ichthyopterygium) என்னும் வகை சார்ந்தனவாகும். இம்மீன்கள் நிலத்திற்கு அவ்வப்போது வந்தபோது, (துடுப்புகளின் தசைகள் துடுப்புகளை முன்னும் பின்னும் அசைத்து) துடுப்புகளை ஜெம்புகோல்களாக உபயோகித்து நிலத்தின் மீது (நீரில் நீந்துவது போன்று) ஊர்ந்தன. இதுபோழ்து துடுப்புகள் உடலின் பளுவை ஒருசிறிதே தாங்கின. ஈரிணைக்காலிகள், தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் முன்னேற, இணையுறுப்புகள் நீண்டு உடலிற்குக் கீழே கொண்டு செல்லப்பட்டன. இதுபோழ்து இவைகள் உடலைத் தரைக்கு மேலே வைத்துக்கொள்ள முடிந்தது. இதைச் சிறப்புறச் செய்யவேண்டி இணையுறுப்புகளின் முட்டிக்குக் கீழேயுள்ள பகுதிகள் கீழ்நோக்கி வளைவாக அமைந்தன, மணிக்கட்டும் குதிக்காலும் வெளிப்பக்கமாக வளையும் தன்மையை ஏற்றன. இணையுறுப்புகள்



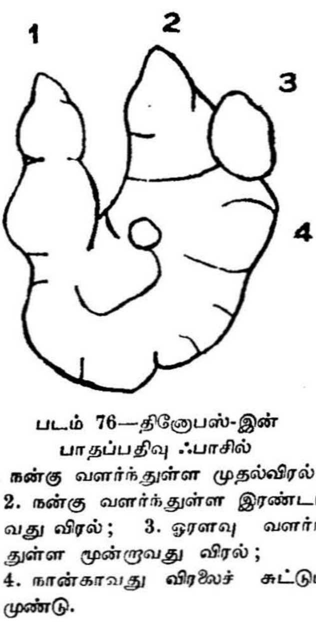
படம் 75—ஐவிரற்காலின் தோற்றம்

அ. கிராசாப்டெரிஜியனின் துடுப்பு; ஆ. ஊகிக்கப்படும் இடைப்பட்ட நிலை; இ. எரியாப்சின் முன்னங்கால்; ஈ. டிரமடாப்ஸ் (trematops) இன் பின்னங்கால்

[எரியாப்ஸ். டிரமடாப்ஸ் ஆகியன தொன்மையான நீர்நில வாழ்வன]
1. அடி எலும்புகள்; 2. முன் எலும்புகள்; 3. ஹியுமரஸ் 4. அல்னு; 5. ஆர எலும்பு; 6. தொடை எலும்பு; 7. கணுக்கால் உள் எலும்பு; 8. கணுக்கால் வெளி எலும்பு I—VI விரல்கள்

சுழன்று உடலின் பக்கங்களில் அமைவதுடன், முன் இணையுறுப்புகளின் முட்டி பின்னோக்கியும், பின் இணையுறுப்புகளின் முட்டி முன்னோக்கியும் அமைந்தன. துடுப்புகள் ஐவிரற்கால்களாக மாற்றமடைந்தபோது, இம் மாற்றங்களை புற அமைப்பில் ஏற்றுக்கொண்டிருக்கலாம்.

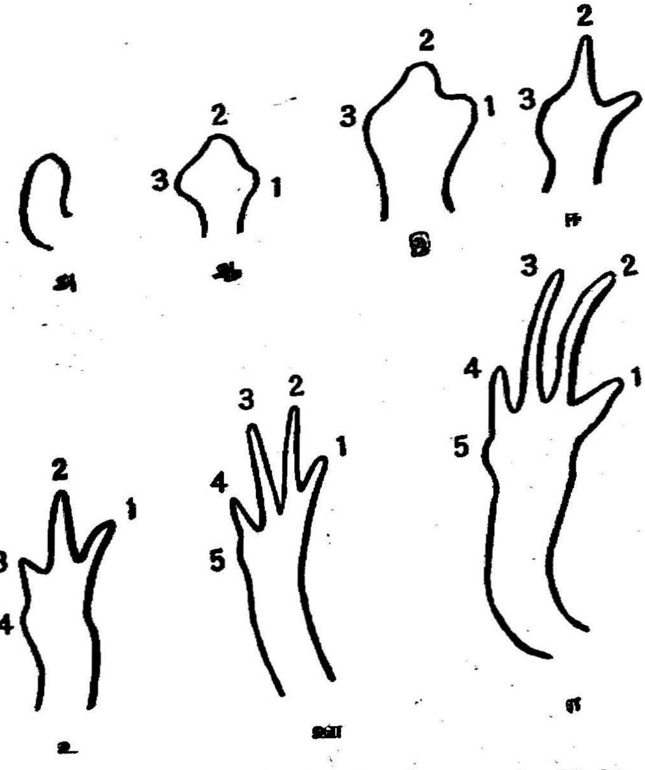
துடுப்புகளின் உள் அமைப்பில் மாறுதல்கள்: உள் அமைப்பில் ஏற்பட்ட மாறுதல்கள் குறித்து இடுப்புத் துடுப்புகளில்தான் ஊகிக்க முடிகின்றது. எனினும், இம் மாறுதல்களாலேயே மார்புத் துடுப்புகளும் முன்னங்கால்களாக மாறின எனவும் கொள்ளலாம். யூஸ்தெனுப்டிரனின் இடுப்புத் துடுப்புகள் ஒவ்வொன்றிலும் பின்வரும் விதத்தில் எலும்புகள் இருந்தன. துடுப்பின் அடிப்பகுதியில் ஓர் எலும்புத்துண்டும் இதற்கு அடுத்தாற்போல் இரண்டும், இதை அடுத்துச் சிறு எலும்புகளைக் கொண்ட சில வரிசைகளும் காணப்பட்டன. இத் துடுப்பு கால்களாக மாறியபோது அதன் எலும்புகள் பின்வருமாறு மாறியிருக்கலாம். துடுப்பின் அடி எலும்பு தொடை எலும்பாகவும், துடுப்பின் அடி எலும்பிற்கு அடுத்த இரு எலும்புகள் கெண்டைக்கால் வெளி, உள் எலும்புகள் ஆகியனவாகவும், துடுப்பின் நுனிப்பகுதியில் உள்ள எலும்பு வரிசைகளில் சில எலும்புகள் குறைந்து (சில புதிய எலும்புகள் தோன்றியும்), குதிக்கால், உள்ளங்கால், விரல்கள் ஆகியவற்றின் எலும்புகளாக மாறியிருக்கலாம். யூஸ்தெனுப்டிரன் துடுப்பிற்கும் தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவற்றின் ஐவிரற்காலுக்கும் இடைப்பட்ட அமைப்பைக் கொண்டிருந்த துடுப்புகளை அல்லது கால்களைப் பெற்றிருந்த விலங்கின் ஃபாசில் ஏதும் கிடையாது.



படம் 76—திநோபஸ்-இன் பாதப்பதிவு ஃபாசில்
1. நன்கு வளர்ந்துள்ள முதல்விரல்; 2. நன்கு வளர்ந்துள்ள இரண்டாவது விரல்; 3. ஓரளவு வளர்ந்துள்ள மூன்றாவது விரல்; 4. நான்காவது விரலைச் சுட்டும் முண்டு.

நரம்புகள், தசைகள் ஆகியன ஐவிரற்கால்களில் அமைந்து காணப்படும் விதமும் மேற்கண்ட கருத்தை வலியுறுத்துகின்றது. திநோபஸ் (thinopus) என்னும் தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவற்றின் காலடிச்

சுவடு ஃபாசிலாக உள்ளது. இதுவும் மேற்கண்ட கருத்தை வலியுறுத்துவதாகவேயுள்ளது. இதன் காலடிப் பதிவில் நான்கு விரல்களே உள்ளன. முதலிரண்டும் ஆழமான இடைவெளி கொண்டு தனித்தனியாக உள்ளன. இரண்டாவது விரலிற்கு



படம்—76-(i) டிரைடான் (triton) என்னும் சாலமாண்டரில் பின்னங் காலின் வளர்ச்சி.

அ முதல் எ. பல்வேறு வளர்ச்சி நிலைகள். 1, 2, 3, 4, 5. விரல்கள்

வெளிப்பக்கத்தில் ஒரு சிறிய விரலும், இதனை அடுத்து ஒரு சிறிய விரலும் உள்ளன. இவைகள் முறையே மூன்றாவது, நான்காவது விரல்களாகும். இரண்டாவது விரலுக்கும் மூன்றாவது விரலுக்கும், மூன்றாவது விரலுக்கும் நான்காவது விரலுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளிகள் ஆழமானவை அல்ல. துடுப்பு, காலாக மாறியபோது, முதலில் இரண்டு விரல்களையே கொண்டிருக்கவேண்டும். பின்பு, இரண்டாவது விரலுக்கு வெளியே

ருவது நான்காவது விரல்களும், பின்பு ஐந்தாவது விரலும் தோன்றி, ஈரிணைக்காலிகளில் காணப்படும் ஐந்து விரல்கள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். சாலமாண்டர்களின் கரு வளர்ச்சியின் போது, கால்கள் தோன்றி வளரும் விதம் திஞேபஸ் கால் விரல் பதிவின் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளது.

கிராசாப்டெரிஜியன்களினின்று ஈரிணைக்காலிகள் தோன்றின என்ற கருத்து உருவாவதற்கு முன்பு விலங்கியல் வல்லுநர்கள் டிப்நாயன்களையே ஈரிணைக்காலிகளின் முன்னோர்களாகக் கருதினர். இக் கருத்து பல இடர்ப்பாடுகளைக் கொண்டிருந்தது. அவற்றுள் ஒன்று டிப்நாயன்களின் ஜோடித் துடுப்புகள் (ஆர்கிப்டெரிஜியம்) ஜோடிக்கால்களாக மாறின என்பது. இம்மாற்றம் நடைபெற்றிருக்க இயலாது என்பதற்கான காரணங்களாவன :

(i) டிப்நாயன்களின் துடுப்புகள் நீரில் மட்டுமே இயங்கக் கூடிய எளிய புற அமைப்பு கொண்டுள்ளன.

(ii) இத்துடுப்புகள் பளுவான உடலை நிலத்திற்கு மேல் தாங்கி நிறுத்தி வைத்துக்கொள்ளும் திறனற்றவை.

(iii) இத் துடுப்புகள் சுதைமண் (நீர் நிலையின் தரை) மீது கூடப் படிந்து, அசைந்து மீனை இடம் பெறச் செய்யும் திறனற்றவை.

(iv) இத் துடுப்புகளின் உள்ளமைப்பு (குறிப்பாக எலும்புகளின் அமைப்பு) கால்களாக மாறுவதற்கு ஏற்றதாயில்லை.

16. நீர்நில வாழ்வன
(Amphibia)

நீர்நில வாழ்வனவற்றின் தோற்றம்

கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளான மீன்கள் நீரில் வாழும் வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற இயல்புகளைக் கொண்டனவையாகும். இவைகளினின்றே மேல்நிலை முதுகெலும்பிகள் தோன்றின. மேல்நிலை முதுகெலும்பிகள் நில வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற இயல்புகளைக் கொண்டனவாகும். எனினும், தொன்மையான மீன்களினின்றும், முற்றிலும் நிலவாழ்க்கையை மேற்கொள்ள வேண்டியத் தகுதிகளைப் படைத்த நிலவாழ் முதுகெலும்பிகள் தோன்றவில்லை. நீர்வாழ்வனவான மீன்களினின்று முதலில் தோன்றிய மேல்நிலை முதுகெலும்பிகள் நீர் சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையையே நடத்தும் தகுதியைக் கொண்டிருந்தன. இவ்வாறு நீர்சார்புள்ள நில வாழ்க்கையைக் கொண்ட முதுகெலும்பிகள், நீர்நில வாழ்வனவாகும்.

இயல்புகள்: நீர்நில வாழ்வன பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் ஐவிரற்கால்களை இணையுறுப்புகளாகக் கொண்டுள்ளன. முதன் முதலில் ஐவிரற்கால்கள் இவைகளில்தான் தோன்றின. இவைகள் நுரையீரல், செவுள், தோல் ஆகியவற்றால் சுவாசம் செய்கின்றன. தோல் வழவழப்பாகவும், சுரப்பிகளைக் கொண்டும் இருக்கும். இவைகளில் உள் மூக்குத் துவாரங்கள் வாயகத்தின் முன்பகுதியில் உள்ளன. இவைகள் இனவிருத்திப் பணியை நீரிலேயே செய்கின்றன. இவைகளில் காணப்படும் தாடை அமைப்பு முறை ஆடோஸ்டைலிக் (autostylic) முறையாகும். இவற்றில் ஹயோமான்டிபுலார் காலுமெல்லாவாக (columella) மாறி, நடுக்காதினுள் அமைந்து, ஒலி அலைகளை உட்காதிற்கு அனுப்பும் பணி புரிகின்றது. உட்காதின் சுவரில் வட்டத்துளை (fenestra ovalis) எனப்படும் துளை உள்ளது. இது ஒரு சவ்வினால் மூடப்பட்

டுள்ளது. நடுக்காதின் வெளிப்பகுதி சவ்வு போன்ற செவிப் பறையால் (ear drum) மூடப்பட்டுள்ளது. காலுமெல்லாவின் வெளிமுனை செவிப்பறையையும், உள்முனை வட்டத்துளையை மூடும் சவ்வையும் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும். இவற்றின் கரு முட்டைகள் சவ்வுபோன்ற உறைகளால் சூழப்பட்டுள்ளன. ஆணில் புணர்வுறுப்புகள் கிடையா.

வகைபாடும் வாழ்ந்த காலமும்: நீர்நில வாழ்வன நான்கு துணை வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளும், அவைகள் வாழ்ந்த காலமும் பின்வருவனவாகும்.

(i) ஸ்டிகோ செபாலியா (stegocephalia)—டிவோனியன் முதல் டிரையாசிக் வரை.

(ii) யுரோடிலா (urodela)—சூராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) அனுரா (anura)—கார்பானிஃபெரஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

(iv) அபோடா (apoda)—தற்காலம்.

துணைவகை ஸ்டிகோசெபாலியா நான்கு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) லேபிரிந்தோடான்டியா (labyrinthodontia)—மேல் டிவோனியன்

(ii) பில்லோஸ்பான்டைலி (phyllospondyli)—கார்பானிஃபெரஸ் முதல் கீழ்பெர்மியன் வரை.

(iii) லெபோஸ்பான்டைலி (lepospondyli)—கார்பானிஃபெரஸ் முதல் பெர்மியன் வரை.

(iv) அடிலாஸ்பான்டைலி (adelospondyli)—கார்பானிஃபெரஸ் முதல் கீழ்பெர்மியன் வரை.

தோற்றம்

நீர்நில வாழ்வன டிப்நாயன்களினின்று தோன்றின என்று பின்வரும் காரணங்களால் சமீபகாலம் வரை கருதப்பட்டு வந்தது. டிப்நாயன்களிலும் சுவாசம் நுரையீரல்களால் நடைபெறுகின்றது. மேலும், இதற்காக வேண்டி இவைகளிலும் உள் மூக்குத் துவாரங்கள் உள்ளன. இவைகளில் ஆர்கிப்டெரிஜியம் வகைசார்ந்த துடுப்புகள் உண்டு. இவ்வகைத் துடுப்புகளினின்று நிலவாழ் முதுகெலும்பிகளின் இணையுறுப்புகளான, ஐவிரற் கால்கள் தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று தவறாக கேஜென்பார் (Gagenbaur) போன்றோரால்) கருதப்பட்டது. டிப்நாயன்களில் மகாதமனி வளைவுகள் எனப்படும் குருதிக்குழாய்களின் அமைப்பு

நீர்நில வாழ்வனவற்றின் ஒரு பிரிவான யூரோடில்களின் மகா தமனி வளைவுகளின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது.

இக்கருத்து பின்வரும் குறைபாடுகளைக் கொண்டுள்ளதால், தற்பொழுது விலங்கியலாரால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படவில்லை. டிப்னாயன்களின் கபால அமைப்பு தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவற்றின் கபால அமைப்பை ஒத்திருக்கவில்லை. டிப்னாயன்களின் ஆர்கிப்டெரிஜியத் துடுப்பின் அடிப்பகுதி இரு எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, இதனின்று ஐவிரற்கால் தோன்றியிருக்க முடியாது. டிப்னாயன்களில், நுரையீரல்களின் அமைப்பு தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவற்றின் நுரையீரல்களின் அமைப்பினின்று மாறுபட்டுக் காணப்படுவதுடன், நீர்நில வாழ்வனவற்றின் நுரையீரல்களின் அமைப்பைப் பார்க்கினும் சிறப்பாக உள்ளது. மேலும், டிப்னாயன்களுடன் நெருங்கிய தொடர்புள்ள கிராசாப்டெரிஜியன்கள் தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவற்றுடன் டிப்னாயன்களைப் பார்க்கினும் மிக நெருக்கமான உறவைக் காட்டுகின்றன. எனவே, டிப்னாயன்கள் நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்ற கருத்து புறக்கணிக்கப்பட்டு, கிராசாப்டெரிஜியன்களினின்று நீர்நில வாழ்வன தோன்றியிருக்கலாம் என்ற கருத்து தற்பொழுது பரவலாக ஒப்புக்கொள்ளப்படுகிறது. இக்கருத்தை அறிய முற்படுவோம்.

கிராசாப்டெரிஜியன்களும் தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவும் பின்வரும் இயல்புகளில் ஒத்திருந்தன. நுரையீரலும், உள்மூக்குத் துவாரங்களும் இவைகளில் அமைந்து காணப்பட்டன. இவைகளின் கபால அமைப்பு ஒன்றை ஒன்று ஒத்திருந்தன. இவைகளின் கபாலம் பைனியல் துளையைக் கொண்டிருந்தது. இவைகளில் லேபரிந்தோடான்ட் பற்கள் காணப்பட்டன. கிராசாப்டெரிஜியன்களின் துடுப்புகளில் காணப்பட்ட எலும்பமைப்பு நீர்நில வாழ்வனவற்றின் ஐவிரற்கால்களின் எலும்பமைப்பை ஒத்திருந்தது. இவைகளில், உடலின் ஒவ்வொரு கண்டமும் இரு முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது. இவ்வமைப்பு டிப்ளோஸ்பான்டைலஸ் (diplospondylus) அமைப்பாகும்.

கிராசாப்டெரிஜியன்களில் ஒரு பிரிவு ஆஸ்டியோலெபிடுகள் (ரிபிடிஸ்டியன்கள்) ஆகும். இவைகளில் பலவகைகள் உண்டு. இவற்றுள் ஒன்று ரைசோடான்டுகள் (rhizodonts) ஆகும். யூஸ்தெனுப்டிரன் (eusthenopteran) ரைசோடான்டுகளுள் ஒன்றாகும். யூஸ்தெனுப்டிரன் போன்ற கிராஸாப்டெரிஜியன்கள் நீர்நிலையை

விட்டு நிலத்திற்குவரத் தலைப்பட்டன. இவைகள் நிலத்திற்கு வரக் காரணம் யாது? இது குறித்து இருவேறு கருத்துகள் உள்ளன.

(i) நன்னீர்நிலைகள் நீர்நிரம்பியோ நீரின்றியோ கால நிலைகளுக்கேற்ப இருக்கும். நீரின்றி இருந்தபோது, நுரையீரல்களைக் கொண்டு சுவாசம் செய்து, நீர்நிலையில் நீர் மீண்டும் வரும் வரையில் உயிர்வாழ்ந்திருக்க நுரையீரல்கள் உதவியாக இருந்திருக்கலாம். எனவே, நன்னீர்நிலைகளில் வாழ்ந்த தொன்மையான கீழ்நிலை மீன்களிலும், கிராசாப்டெரிஜியன்கள் போன்ற மேல்நிலை மீன்களிலும் நுரையீரல்கள் காணப்பட்டன. கிராசாப்டெரிஜியன்கள் சீரும் சிறப்போடும் டிவோனியனில் வாழ்ந்தன. டிவோனியன் பீரியடில் கால நிலைகளில் பெரும் மாற்றங்கள் நடைபெற்றன என்று புவியியலார் கருதுகின்றனர். இப் பெரும் மாற்றங்களால் நன்னீர்நிலைகள் நீண்ட காலத்திற்கு நீரின்றி இருந்திருக்கலாம். இந் நீர்நிலைகளில் வாழ்ந்த கிராசாப்டெரிஜியன்கள் இவற்றினின்று நீங்கி நீருள்ள நீர்நிலைகளை அடைய நிலத்திற்கு வந்திருக்கலாம். இதற்காக ஜோடித் துடுப்புகளும் மாற்றங்களுக்குட்பட்டு தரையில் ஊர்வதற்கு ஏற்ப அமைந்திருக்கலாம். எனவே, அவ்வப்போது அவைகள் நிலத்தில் வாழ வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டதால் நிலத்தில் வாழ்வதற்கேற்ற இயல்புகளைக்கொண்டிருந்திருக்கலாம். இம் முயற்சிகளின்போது, சில நீர்வாழ்வை விடுத்து நிலவாழ்வை மேற்கொண்டு, நீர்நில வாழ்வனவற்றைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

(ii) கிராசாப்டெரிஜியன்கள் நுரையீரல்களைக் கொண்டிருந்தன. எனவே, அவைகள் நீரை விட்டு அடிக்கடி உணவு தேடி நிலத்திற்கு வந்திருக்கலாம். இதனால், காலப்போக்கில் நில வாழ்விற்கிசைந்த சில மாற்றங்கள் இவைகளின் உடலில் தோன்றியிருக்கலாம். இதன் பிறகு இவைகள் நீர்வாழ்க்கையை விடுத்து நிலவாழ்க்கையை மேற்கொள்ள (இனவிருத்தி செய்ய நீர்நிலையையே சார்ந்திருந்த) நீர்நில வாழ்வனவற்றைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். இவ்விரு கருத்துகளில் எது சரியென்று கூற இயலாது. மேலும், இக் கருத்துகள் கூறும் மாற்றங்கள் நடைபெற்றன என்பதற்குச் சான்றுகளும் கிடையா.

மேலே விவரிக்கப்பட்ட இரு கருத்துகளும், நீர்வாழ்வன அவ்வப்போது நிலத்திற்கு வரவேண்டியிருந்ததால், நிலவாழ்விற்குகந்த மாறுதல்களைச் சிறுகச் சிறுகப் பெற்றன என்றும், பின்பு, நீர்வாழ்வை விடுத்து நில வாழ்வை மேற்கொள்ள நீர்நில வாழ்வன தோன்றின என்றும் தெரிவிக்கின்றன. ரோமர் இக்

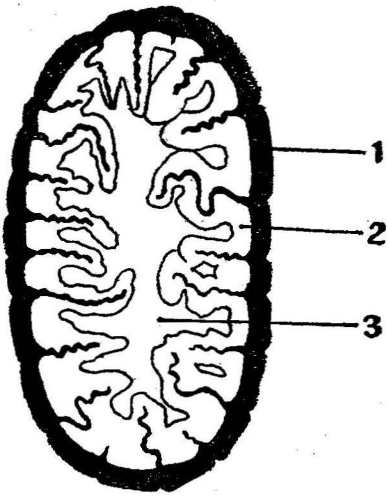
கருத்தை ஒப்புக்கொள்ளவில்லை. மாருக, நீர் வாழ்க்கையைச் செம்மையாக நடத்துவதற்கு வேண்டியே நீர்வாழ்வன நிலவாழ் விற்குகந்த சில இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தன என்றும், சூழ்நிலை மாற்றங்களினுல் காலப்போக்கில் இவைகள் நீர்வாழ்வை விடுத்து நிலவாழ்வை மேற்கொள்ள, நீர்நில வாழ்வன தோன்றியிருக் கலாம் என்றும் கருதுகிருர். ரோமரின் இக் கருத்தை அறிய முற்படுவோம்.

கிராசாப்டெரிஜியன்களும் இவற்றினின்று தோன்றிய நீர்நில வாழ்வனவும் (இக்தியோஸ்டிஜிடுகள் போன்ற லேபரிந்தோடான் டுகள்) கார்பானிஃபெரஸ், டிவோனியன் ஆகிய பீரியடுகளில் ஆறு, குளம் குட்டைகளில் வாழ்ந்தன. இப் பீரியடுகளில் குறிப் பாக டிவோனியனில், காலநிலைகளில் பெரும் மாறுதல்கள் அடிக்கடி ஏற்பட்டதன் விளைவாக, இந் நீர்நிலைகள் அடிக்கடி நீரின்றி வரண்டுபோயின. கிராசாப்டெரிஜியன்களும், தொன் மையான நீர் நில வாழ்வனவும் நுரையீரல்களைப் பெற்றிருந்தன. எனினும், பின்னவைகள் ஜோடித் துடுப்புகட்குப் பதிலாக ஜோடிக் கால்களைக்கொண்டிருந்தன. தொன்மையான நீர்நில வாழ்வன வற்றில் ஜோடிக்கால்கள் தோன்றக் காரணம் யாது? சுவாசிக் கவோ, உணவு தேடியோ அவைகள் நிலத்திற்கு வரவேண்டி யிருந்ததால் அன்று. ஏனெனில், நீரில் வாழ்ந்த இவைகள் நிலத் திற்கு வந்துதான் நுரையீரல்களால் காற்றைச் சுவாசிக்கவேண்டு மென்பதில்லை; நீரின் மேற்பரப்பிற்கு வருவதன் மூலமும் இதைச் செய்யலாம். மேலும், இவைகள் அனைத்தும் மீனுணவு கொள்ளும் பழக்கம் கொண்டிருந்தன. ஆதலால், உணவு தேடியும் அவைகள் நிலத்திற்கு வரவேண்டியதில்லை. நீர்நிலை வறண்ட போது, இவ் வறண்ட நீர்நிலையை விட்டு நீங்கி நிலத்தின்மீது ஊர்ந்து (ஜோடிக் கால்கள் மூலம்) நீருள்ள பிறிதொரு நீர்நிலையை அடையவேண்டி ஜோடிக்கால்களை இவைகள் பெற்றிருந்தன. அதாவது, வரட்சியான காலங்களில், வரண்ட நீர்நிலையை விடுத்து நீருள்ள நீர்நிலையை அடைந்து நீர் வாழ்க்கையை மேற் கொள்ளவே ஜோடிக்கால்கள் இவைகளில் தோன்றின என்பதே ரோமரின் கருத்தாகும். நீர்நிலையில் நீர் உள்ளபொழுது, கிராசாப்டெரிஜியன்கள் தொன்மையான நீர்நில வாழ்வன வற்றைப் பார்க்கினும் எளிதாக வாழ்ந்தன. ஏனெனில், இவைகள் ஜோடிக்கால்களுக்குப் பதிலாக நீரில், இயங்குவதற் குகந்த துடுப்புகளைக் கொண்டிருந்தன. நீர்நிலையில், நீர் மிகவும் குறைவாக உள்ளபொழுதும், இவ்விரு வகை விலங்குகளும் நுரையீரல்களைக் கொண்டிருந்ததனுல், காற்றைச் சுவாசித்து உயிர் வாழ்ந்தன. நீர் முழுவதும் வற்றிய நிலையில் கிராசாப்

டெரிஜியன்கள் தொன்மையான நீர் நில வாழ்வனவற்றைப் பார்க்கிலும் அசௌகர்யமான நிலையில் இருந்தன. ஏனெனில், ஜோடித்துடுப்புகளால் அவைகள் வேறு நீருள்ள ஓர் நீர்நிலையை நாடி நிலத்தின்மீது ஊர்ந்து செல்ல இயலாது. இதுபோழ்து, இவ்வறண்ட நீர்நிலையில் வாழ்ந்த கிராசாப்டெரிஜியன்கள் இறப்பதைத் தவிர வேறு வழியில்லை. ஆனால் தொன்மையான நீர் நில வாழ்வினங்கள் இதுபோழ்து ஜோடிக்கால்களின் துணை கொண்டு இவ்வறண்ட நீர்நிலையை விடுத்து நீருள்ள வேறு ஒரு நிலையை நாடி நிலத்தில் ஊர்ந்துசெல்ல முடிகின்றது. அதாவது நீர் வாழ்வை வறண்ட காலங்களிலும் பெற வேண்டியே அவற்றில் ஜோடிக்கால்கள் காணப்பட்டன. நீர்நிலைகள் அடிக்கடி வறண்டு போக, தொன்மையான நீர்நில வாழ்வன நிலத்தில் வாழும் வாழ்க்கையை அடிக்கடி (வேறொரு நீர்நிலையை நாடிச் செல்லுங் கால்) ஏற்கவேண்டியதாயின் இதுபோழ்து வறண்ட நீர்நிலையில் வாழ்ந்து இறந்துபட்ட மீன்களை உண்டும், பிறகு நிலத்தில் காணப்பட்ட பூச்சிகள் தாவரங்கள் ஆகியவற்றை உண்ணவும் பழகிக்கொண்டன. இதற்கு இசைவான பிற மாற்றங்களை ஏற்றுப் பின்பு நீர்நிலையையே வாழ்விடமாகக் கொண்ட நீர்நில வாழ்வனகாலப்போக்கில் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

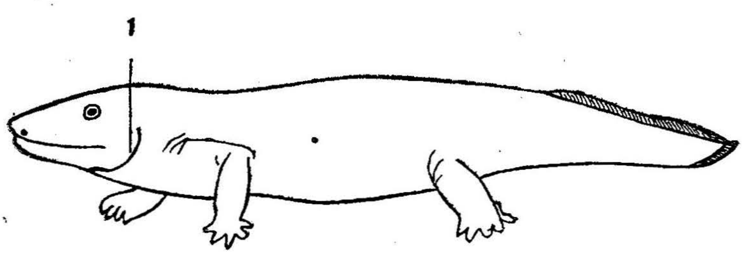
நீர் நில வாழ்வனவற்றின் தோற்றம் டிவோனியன் பீரியடின் இறுதியில் அல்லது டிவோனியன் பீரியடு முடிந்து மிசிசிப்பியன் பீரியடு ஆரம்பித்தபோது நடைபெற்றிருக்கலாம். மேல் டிவோனியனில் காணப்படும் நீர்நில வாழ்வனவற்றின் ஃபாசில்கள் கிராசாப்டெரிஜியன்களுக்கும், தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்கும் இடைப்பட்ட அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் இக்தியோஸ்டிஜிடுகள் (ichthyostegids) எனப்படும். இவைகள் லேபரிந்தோடான்டின் ஒரு துணை வரிசையாகும்.

லேபரிந்தோடான்டுகள் : இவைகள் லேபரிந்தோடான்ட் பற்களைப் பெற்றிருந்தன. இப்பற்களில் பற்சிப்பி (enamel) பல்லின் உட்பகுதியில் ஊடுருவிச் சென்றது. இவைகள் மீன்களினின்று டிவோனியன் பீரியடில் தோன்றியிருக்கலாம். இவைகளில் கபாலத்தின் மேற்பகுதி குழிகளற்று, எலும்புகள் ஒன்றோடு ஒன்று நெருக்கமாகக் காணப்பட்டது. இது குறித்து இவைகள் ஸ்டிகோசெபாலியன்கள் என்றும் வழங்கப்படும். இவைகள் நீர்நில வாழ்வனவற்றில் மிகத் தொன்மையானவைகளாகும். இவற்றுள் இக்தியோஸ்டிஜிடுகள் மிகப்பழமையானவைகளாகும். லேபரிந்தோடான்டுகள் நான்கு துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன.



படம் 77—பென்தோசுகஸ் (benthosuchus) என்னும் லேபரிங்தோடான்டின் பல்லின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. பல்சிப்பி; 2. பல்தந்தினி; 3. பல்ப் குழி.

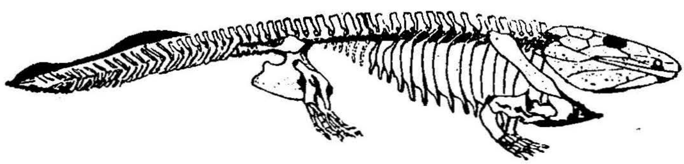
(i) இக்தியோஸ்டிகாலியா (ichthyostegalia)
(ii) எம்போலோமேரி (embolomeri)
(iii) ராகிடோமி (rachitomi)
(iv) ஸ்டிரியோஸ்பான்டைலி (stereospondyli)



படம் 78—இக்தியோஸ்டிகா
1. செவுள்மூடி மடிப்பு

இக்தியோஸ்டிகாலியா : இதைச் சார்ந்த நீர்நில வாழ்வன இக்தியோஸ்டிஜிடுகள் எனப்படும். இக்தியோஸ்டிகா (ichthyostega), எல்பிஸ்டோஸ்டிஜ் (elpistostege) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இக்தியோஸ்டிகாவின் கபாலம் சுமார் ஆறு

அங்குல நீளமிருந்தது. கபாலத்தின் மேற்பகுதி கிராசாப்டெரி ஜியன்களை ஒத்திருந்தாலும் சில மாற்றங்களைக் கொண்டிருந்தது. கபாலத்தில் மீன்களுக்குரிய சில எலும்புகள் செவுள்மூடி (opercular) எலும்புகள்) கிடையா. பிற எலும்புகள் முன்செவுள் மூடி (pre-opercular) எலும்புகள்) சிறியதாகக் காணப்பட்டன. இது தவிர, இக்தியோஸ்டிகாவின் கபாலம் மீன்களின் கபாலத்தி னின்று பின்வரும் இயல்புகளிலும் மாறுபட்டுக் காணப்பட்டது. யூஸ்தெனுப்டிரனில் கண் குழிகளுக்கு முன்புள்ள கபாலத்தின் பகுதி சிறியதாகவும், கண் குழிகளுக்குப் பின் உள்ள கபாலப் பகுதி நீளமாகவும் இருந்தது. இக்தியோஸ்டிகாவின் கபாலம் இதற்கு மாறான அமைப்பைக் (கண் குழிகளுக்கு முன்புள்ள கபாலப்பகுதி நீளமாகவும், பின்பகுதி சிறியதாகவும்) கொண்டி

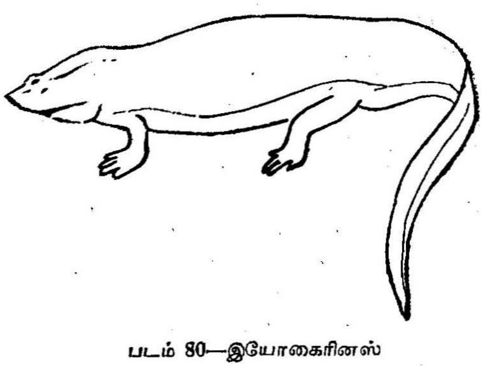


படம் 79—இக்தியோஸ்டிகா (உள்வலிவுக்கூடு)

ருந்தது. கபாலத்தின் பின் பகுதியில் இருந்த எலும்புகள் மிகச் சிறியனவாக இருந்தன. இக்தியோஸ்டிகாவின் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் கிராசாப்டெரிஜியன்களின் முதுகெலும்புத் துண்டு களினின்று ஒரு சிறிதே மாறுபட்டன. இதன் வாலில் துடுப் பிழைகள் இருந்தன. இவ்வாறு மீன்களின் இயல்புகளைப் பெற்றி ருந்தாலும், வலிவான மார்புக் கச்சைகள், இடுப்புக் கச்சைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருந்தன. நிலத்தில் ஊர்வதற்கேற்ப வலிவான கால்களையும் பெற்றிருந்தன. இக் கால்களின் எலும்புகள் கச்சைகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. இவ்வாறு இக்தியோஸ்டிஜிடுகள் கிரசாப்டெரிஜியன்களின் இயல்புகளையும் நீர்நில வாழ்வனவற்றின் இயல்புகளையும் கொண்டு மிகப் பழமை யான நீர்நில வாழ்வனவற்றின் ஒரு பிரிவாக விளங்கின.

எம்போலோ மேரி : இத் துணைவரிசை சார்ந்தன எப்போலோ மீர்கள் எனப்படும். இவைகள் கீழ் கார்பானி∴பெரஸ் பீரியடில் பெருமளவில் காணப்பட்டு, டிரையாசிக் பீரியடில் மறைந்தன. இவைகளில் உடல் நீளமாகவும், கால்கள் சிறியதாகவும் இருந்தன. இவைகள் பெரும்பாலும் நீர்நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தன. இவைகள் மீனுணவு கொண்டன. கபாலத்தின் அமைப்பு கிராசாப்டெரி ஜியன்களின் கபால அமைப்பை ஒத்திருந்தது. எனவே,

இவைகள் நீர்நில வாழ்வனவற்றின் முன்னோர்களுடன் மிக நெருக்கமாக இருந்தன என்று கருதலாம். மார்புக் கச்சை கபாலத்துடன் மீன்களில் இருப்பது போன்று இணைக்கப்பட்டிருந்தது. இடுப்புக் கச்சை சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் நேரடியாக இணைந்தில்லாமல் கடின பந்தகம் (ligament) மூலமே இணைக்கப்பட்டிருந்தது. இவைகளின் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் எம்போலோமீரஸ் (embolomerus) வகையைச் சார்ந்தன. ஒவ்வொரு முதுகெலும்புத் துண்டிலும் ஒரு நியுரல் வளைவு இருந்தது. நியுரல் வளைவின் கீழ்ப்பகுதி இரு சென்ட்ரங்களின் மேல் இருந்தது. முன்சென்ட்ரம் இடைச் சென்ட்ரம் (intercentrum) என்றும், பின்னது புளூரோசென்ட்ரம் எனவும் அழைக்கப்படும். இரு சென்ட்ரங்களும் ஒரே அளவாக இருந்தன. நியுரல் வளைவிற்கு முன்னும் பின்னும் இணைப்பு நீட்சிகள் (zygapophyses) இருந்தன. இவைகளால் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று அசைவுகளை ஏற்படுத்தக் கூடிய முறையில் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. இத்தகு முதுகெலும்புத் துண்டுகள், மீன்களைப் போன்று நடு உடலில் ஏற்படும் அசைவுகளாலேயே இவைகளில் இயக்கம் நடைபெற்றது என்பதைப் புலப்படுத்துகின்றன. கீழ் கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் காணப்படும் இயோகைரினஸ்

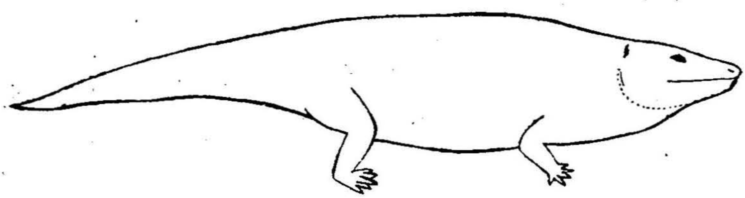


படம் 80—இயோகைரினஸ்

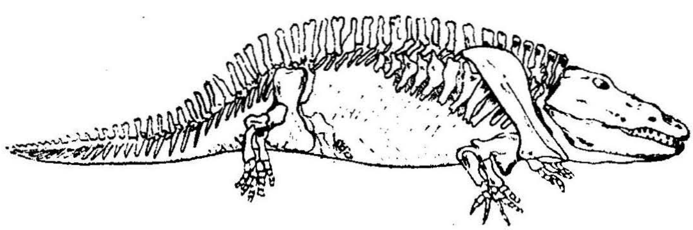
(eogyrinus) இப்பிரிவு சார்ந்ததாகும். இதன் கபாலத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு சிறிய ஆடிக் பள்ளம் (otic notch) இருந்தது. இதில் செவிப்பறை பொருத்தப்பட்டிருந்தது. மார்புக் கச்சை கபாலத்தின் வெகு அருகில் அமைந்து இருந்தது. எனவே, இதில் கழுத்து மிகவும் சிறியதாக இருந்திருக்கலாம். மார்புக் கச்சையின் ஒவ்வோர் அரைப்பகுதியிலும் பல எலும்புகள் இருந்தன. கீழ்ப்பக்கத்தில் இவ்விரு அரைப்பகுதிகளும் இடைக்

கழுத்தெலும்பு, (interclavicle) என்னும் எலும்பால் இணைக்கப் பட்டிருந்தது. இடுப்புக் கச்சையின் ஒவ்வோர் அரைப்பகுதி யிலும் மூன்று எலும்புகள் (இலியம் – ilium, இஸ்கியம் – ischium, பியுபிஸ் – pubis ஆகியன) இருந்தன. இரு அரைப்பகுதிகளின் பியுபிசுகளும், இஸ்கியங்களும் ஒன்றுடன் ஒன்றிணைந்து இடுப் புக் கச்சை வலுவானதாக அமைந்திருந்தது. இதன் கால்கள் மிகச் சிறியதாக இருந்தன. எனவே, இது பெரும்பாலும் நீரிலேயே வாழ்ந்திருக்கவேண்டும்.

ராகிடோமி : இத் துணைவரிசை சார்ந்தன ராகிடோம்கள் எனப்படும். இவைகள் மிசிசிப்பியன் பீரியடில் தோன்றி, பெனி சில்வேனியன், பெர்மியன் ஆகிய பீரியடுகளில் மிகவும் அதிக மாகக் காணப்பட்டன. லேபரிந்தோடான்டுகளில் மிகச் சிறப்பாக வாழ்ந்தவைகள் ராகிடோம்களேயாகும். எரியாப்ஸ் (eryops)



படம் 81—எரியாப்ஸ்



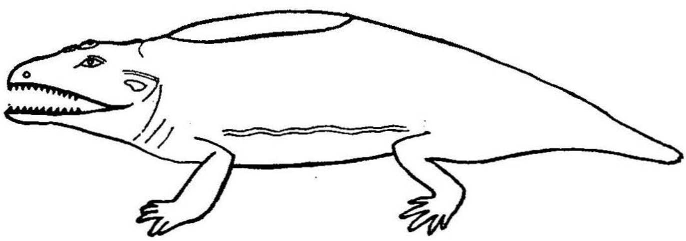
படம் 82—எரியாப்ஸ் (உள்வலிவுக் கூடு)

எனப்படும் கீழ் பெர்மியனில் வாழ்ந்த ஒன்று இப்பிரிவு சார்ந்த தாகும். இது சுமார் ஆறடி நீளமிருந்த பளுவான உடலைக் கொண்டிருந்தது. இதன் தலை பெரியதாகவும், அகலமாகவும் தட்டையாகவும் இருந்தது. கபாலத்தின் எலும்புகள் மிகத் திண்மையாகவும், சிறு மேடு பள்ளங்களைக் கொண்டும் காணப் பட்டன. ஆடிக்பள்ளம் சற்றுப் பெரிதாக இருந்தது. இதன் அண்ணம் (palate) ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு பெரிய துளையைக்

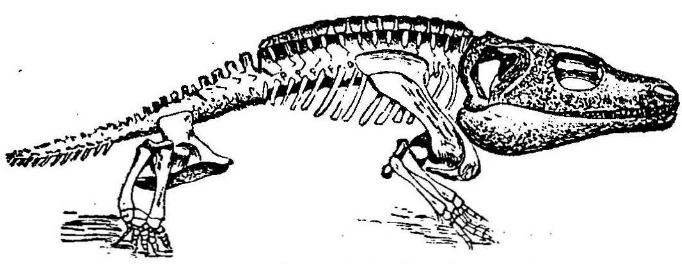
கொண்டிருந்தது. இத்துளைகள் பெரிய கண்களையும் அவற்றின் தசைகளையும் அடக்கிக்கொள்ள ஏதுவாக இருந்தன. முதுகெலும்புத் தொடர் மிகவும் திண்மையாக இருந்தது. கபாலத்திற்குப் பின்னால் இருந்த எலும்புப் பகுதிகளும் திண்மையாகவே இருந்தன. விலா எலும்புகள் செம்மையாக இருந்தன. மார்புக் கச்சை திண்மையாகக் காணப்பட்டது. இதில் தோள்பட்டை எலும்பு, கோரகாய்டு ஆகியன நன்றாகவும், கிளைத்திரம் (cleitherum), இடைக்கழுத்தெலும்பு ஆகியன குறைந்து மிகச் சிறிய துண்டுகளாகவும் இருந்தன. இடுப்புக் கச்சை திண்மையாக இருந்தது. கால்கள் சிறியனவாயினும் வலுவான அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. கால்களின் எலும்புகள் யாவும் வலிவாக இருந்தன. இதன் தோலில் காணப்பட்ட எலும்பு முண்டுகள் (nodules), உடலுக்குப் பாதுகாப்பு அளித்தன. இது நிலத்தில் வாழ்வதற்குகந்த இயல்புகள் அனைத்தையும் பெற்றிருப்பினும், இது அவ்வப்போது நிலத்தினின்று நீருக்கு வரும் இயல்பைக் கொண்டிருந்தது. இது மீனுணவு கொண்டாலும், நிலத்தில் இருந்தபோது, நிலவாழ் விலங்குகளையும் உணவாகக் கொண்டது. இதனுடைய முதுகெலும்புத் துண்டுகள் எல்லா ராகிடோம்களிலும் காணப்பட்டது போன்று ராகிடோமஸ் வகையைச் சார்ந்தவையாகும். அதாவது, ஒவ்வொரு முதுகெலும்புத் துண்டிலும் இருந்த இரு சென்ட்ரங்களுள் இடைச் சென்ட்ரம் பெரியதாகவும், புளுரோசென்ட்ரம் மிகச் சிறியதாகவும் இருக்கும். முதுகெலும்புத்துண்டுகள் வலுவான இணைப்பு நீட்சிகளைக் கொண்டிருந்தன.

ராகிடோம்களில் பல வகைகள் இருந்தன. அவைகளுள் ஒரு வகை எரியாப்ஸ் போன்றவைகளைக் கொண்டிருந்தது. பிரிதொருவகை ஆர்சிகோசார்கள் (archegosaurs) எனப்படும் ரேகிடோம்களைக் கொண்டிருந்தது. இவைகள் நடுத்தர அளவுள்ள உடலைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் கபாலம் நீண்டும், தாடைகளில் கூரிய பற்களைக் கொண்டும் இருந்தது. இவைகள் மீனுணவு கொண்டன. மற்றுமொரு வகை ராகிடோம்கள் இருந்தன. இவைகள் மிகச் சிறியனவாகும். டிரைமீரோராகிஸ் (trimerorhachis) ககோப்ஸ் (cacops) ஆகியன இவ்வகை சார்ந்தனவாகும். டிரைமீரோராகிஸ் பெர்மியன் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இதன் உடல் ஓரடி முதல் ஈரடி நீளமிருந்தது. இதன் கபாலம் தட்டையாகவும், எலும்புகள் சிலவற்றிற்குப் பதிலாகக் குருத்தெலும்புகளைக் கொண்டும் இருந்தது. இதன் உடல் மீன்களின் உடலைப் போன்று செதில்களால் போர்த்தப்பட்டிருந்தது. இது ஆழமற்ற நன்னீர் நிலைகளில், மீனுணவு கொண்டு வாழ்ந்தது.

ககோப்ஸ்வும் பெர்மியன் பீரியடிலேயே வாழ்ந்தது. இதன் கபாலம் மிகவும் திண்மையாய் இருந்தது. கால்கள் நீளமாகவும், மிகவும் வலுவாகவும் இருந்தன. வால் குட்டையாய் இருந்தது. உடல் திண்மையான எலும்பு வலிவுக்கூட்டைக் கொண்டிருந்தது. இவ் வலிவுக்கூடு விலங்குண்ணிகளினின்று பாதுகாப்பு அளித்திருக்கக் கூடும். இது பெரிய செவிப் பறைகளைக் கொண்டிருந்தது. இது இரவு வாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்தது.



படம் 83—ககோப்ஸ்



படம் 84—ககோப்ஸ் (உள்வலிவுக்கூடு)

ராகிடோம்களில் சில நன்னீர் வாழ்வை விடுத்துக் கடல் வாழ்வை ஏற்றன. இவைகள் டிரமடோசார்கள் (trematosaurs) எனப்படும். மீனுணவு கொண்ட இவைகள், ராகிடோமஸ் முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக்கொண்டிருந்தன. ஆனால், இவைகளின் கபால அமைப்பு ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல்களின் கபால அமைப்பை ஒத்திருந்தது. இவைகள் கடலில் வெற்றிகரமாக வாழ்ந்திருக்கலாம் என்று கூறுவதற்கில்லை.

எம்போலோமீர்கள், இக்தியோஸ்டிஜிடுகள், ஆகியவற்றில் காணப்பட்ட பின்வரும் இயல்புகள் ராகிடோம்களில் அமைந்திருந்தன.

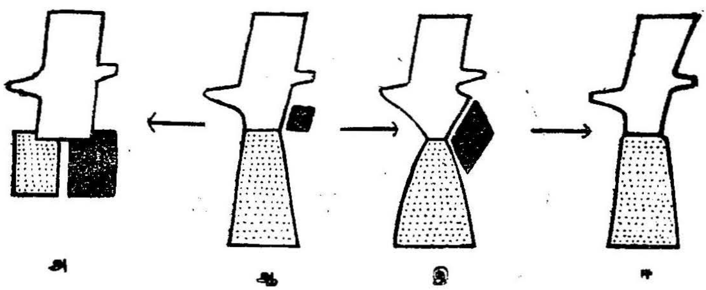
(i) தட்டையான கபாலம் உள்ளமை

(ii) மார்புக் கச்சை கபாலத்துடன் இணைந்திராத தன்மை

(iii) இடுப்புக் கச்சை சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டமை.

ஸ்டிரியோஸ்பான்டைலி : இத் துணைவரிசை சார்ந்தன ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல்கள் எனப்படும். இவைகள் டிரையாசிக் பீரியடில் உலகின் பல பாகங்களில் நன்னீர் நிலைகளில் காணப்பட்டன. இவைகள் நிலவாழ்வை விடுத்து நீர்வாழ்வை மேற்கொண்டன. அதாவது, மிசிசிப்பியன் பீரியடு முதல் பெர்மியன் பீரியடு வரை லேபரிந்தோடான்டுகளில் காணப்படும் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றின் இலட்சியத்திற்கு (நிலவாழ்வை மேற்கொள்ளல்) மாறான இலட்சியத்தைக் (முன்னோர்களின் வாழ்விடமான நீர்நிலைகளை அடைந்து நீர்வாழ்வை மேற்கொள்ளல்) கைக்கொண்டன. இந்த இலட்சியத்துடன் அவைகள் டிரையாசிக் பீரியடு வரை வாழ்ந்து, இப் பீரியடின் முடிவில் அழிந்தன. இவைகளின் கபாலமே லேபரிந்தோடான்டுகளில் மிகவும் தட்டையானதாகும். இவைகள் நீர்வாழ்வை மேற்கொண்டிருந்தன. நீரில் புவியீர்ப்புச்சக்தி விலங்கின் உடலைப் பாதிக்காது. மேலும், நீர் தன்னில் உள்ள பொருளை மேல் நோக்கித் தள்ளும் தன்மை கொண்டது. எனவே, இவைகளில் சில மிகப்பெரிய உருவமுள்ளவைகளாகக் காணப்பட்டன. ஒருசில, தங்களின் பெர்மியன் கால முன்னோர்களைவிட பெரியதாக விளங்கின. இவைகளே நீர்நில வாழ்வனவற்றில் பெரிய விலங்குகளாகும். நீர் வாழ்விற்கேற்ப, இவற்றின் முதுகெலும்புத்தொடர் வலிமையற்றதொன்றாகக் காணப்பட்டது. முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் சென்ட்ரங்களில், இடைச் சென்ட்ரம் மட்டுமே இருந்தது. புளுரோ சென்ட்ரம் முற்றிலும் மறைந்துபட்டது. இத்தகு முதுகெலும்புத் துண்டுகள் ஸ்டிரியோஸ்பான்டைலஸ் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் எனப்படும். இப்பிரிவின் பெயர், இவற்றின் முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் அமைப்பைக் குறிப்பதாகும். இவைகளில் உள்வலிவுக்கூடு பல எலும்புகளை விடுத்து குருத்தெலும்புகளை ஏற்றன. கபாலத்தின் பெரும்பகுதி குருத்தெலும்பாலானது. அண்ணம் சில எலும்புகளை விடுத்துப் பெரிய துளைகளை ஏற்றது. கால்களின் மணிக்கட்டிலும், குதிக்காலிலும் இருந்து எலும்புகள் நீங்கி, குருத்தெலும்புகள் உண்டாயின. எனினும் வலிவுக்கூட்டின் சில பகுதிகள் திண்மையான எலும்புகளைக் கொண்டு மிகவும் வலுவுள்ளதாக இருந்தன. கபாலத்தின் மேற்பகுதியின் எலும்புகள், மார்புக்கச்சையின் கீழ்ப்பக்க எலும்புகளான கழுத்தெலும்பு, இடைக் கழுத்தெலும்பு ஆகியனவும், இடுப்புக் கச்சையின் கீழ்ப்பக்க எலும்புகளும் மிகவும் வலுவாக இருந்தன.

கச்சைகளின் மேற்பக்க எலும்புகள் சிறியதாகவும் வலுவற்றவை களாகவும் இருந்தன. எனவே, இவைகளில் கால்கள் உடல் உருவுடன் ஒப்பிடச் சிறியதாக இருந்திருக்கவேண்டும். ஆகையால், தோற்றத்தில் இவைகள் விகாரமாக இருந்திருக்கலாம். இது எவ்வாறெனின், தலை நடு உடலுடன் ஒப்பிட மிகப் பெரியதாகவும், கால்கள் மிகவும் சிறியனவாகவும் அமைந்திருந்தன. தலையைப் போன்று நடு உடலும் மிகவும் தட்டையாக இருந்தது.



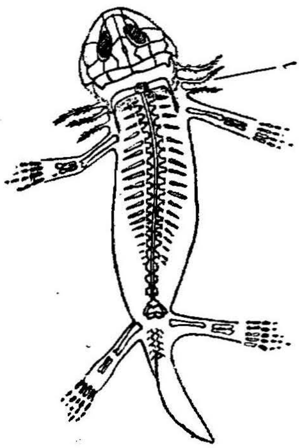
படம் 85—லேபரிங்தோடான்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் மேற்கொண்ட மாற்றங்கள்

அ. எம்போலோமீர் (போலிடோகாஸ்டர்) ஆ. இக்தியோஸ்டிஜிட் (இக்தியோஸ்டிகா) இ. ராகிடோம் (எரியாப்ஸ்) ஈ. ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல் (புட்னேரியா) ▭ நியுரல் முள் :::: இடைச் சென்ட்ரம் ■ புளுரோ சென்ட்ரம்

இப் பிரிவுசார்ந்த பட்னேரியா (buttneria) மேற்குறிப்பிட்ட இயல்புகளைக் கொண்டு மேல் டிரையாசிக் பீரியடு வரை வாழ்ந்தது. இப்பிரிவு சார்ந்த சில, சிறியனவாகவே காணப்பட்டன. ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல்கள் மேற்குறிப்பிட்ட சில அசாதாரணமான இயல்புகளை (தட்டையான உடல், எலும்புக் குறைவு, விகார உடலமைப்பு ஆகியவற்றை)க் கொண்டிருந்தாலும், சிறப்புற வாழ்ந்து டிரையாசிக் பீரியடில் மறைந்தன. இவற்றின் மறைவுடன் லேபரிங்தோடான்டுகளின் சரித்திரம் முடிவுற்றது.

பில்லோஸ்பான்டைலி : இப்பிரிவு சார்ந்தன பில்லோஸ்பான்டைல்கள் எனப்படும். இவைகள் பின் பெனிசில்வேனியன் பீரியடிலும், முன் பெர்மியன் பீரியடிலும் சில சிறு உள்வலிவுக்கூடுப் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. (i) வலிவுக்கூடு குறைவாக எலும்பைக் கொண்டமை. (ii) குட்டையான கபாலம் உள்ளமை. (iii) செவுள்கள் (இருந்ததற்கான அறிகுறிகள் ஃபாசில்களில்

காணப்படுகின்றன) உள்ளமை. [கடைசி இயல்பு குறித்து இவைகள் பிராங்கியோசார்கள் (branchiosaurs) என்றும் வழங்கப்படும். இவ்வியல்புகளைக் [(i), (ii), (iii) ஆகியன] கொண்டு தொல்லுயிரியல் வல்லுநர் சிலர் இவற்றை ரேகிடோம்களின் இளம் பருவங்களாகக் கூறுவர். எனவே, பில்லோஸ்பான்டைல்களை ஒரு தனிப்பிரிவாகக் கருதாமல், அவற்றை ரேகிடோம்களாகவேக் கருதுவர்.] (iv) சிறிதளவு எலும்பைக்கொண்ட முதுகெலும்புத் துண்டுகள் உள்ளமை. இவற்றை ரேகிடோம்களாகவே கருதுவோர், இவ்வியல்பையும் இளம் பருவத்திற்குரியதென்று வாதிடுவர். இவற்றைத் தனிப்பிரிவாகக் கருதும் தொல்லுயிரியலார், இம் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் சிறிதளவே எலும்பைக் கொண்டுள்ளதால், ரேகிடோம்களின் ரேகிடோமஸ் எலும்புத்துண்டுகளினின்று மாறுபடுகின்றன என்று கூறி, இவைகள் தனிப்பிரிவாகும் என்று வாதிடுவர்.



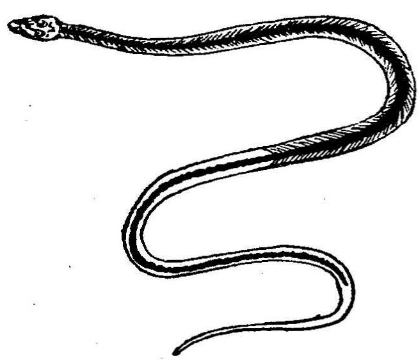
படம் 86—பிராங்கியோசாரஸ்
(லார்வாவின் உள்வலிவுக் கூடு)
1. வெளிச் செவுள்கள்

லெபோஸ்பான்டைலி: இவ்வரிசை சார்ந்தன லெபோஸ்பான்டைல்கள் எனப்படும். இவைகளில் உள்ள முதுகெலும்புத் துண்டுகள் லெபோஸ்பான்டைலஸ் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் எனப்படும். முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் சென்ட்ரம் ஆரம்பத்திலேயே எலும்பாகத் தோன்றுகிறது. அதாவது, சென்ட்ரம் குருத்தெலும்பாகத் தோன்றி பின்பு எலும்பாக மாறுவதில்லை. எலும்பாலான சென்ட்ரமும், நியுரல் வளைவும் ஒன்ருக இணைந்துள்ளன. இவைகளில் முதுகுநாண் முழு அளவில் இருந்தது. யூரோடில்களிலும், அபோடாக்களிலும் லெபோஸ்பான்டைலஸ் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் உள்ளன. ஆனல், ஸ்டிகோசெபாலியன்கள், அனுராக்கள் ஆகியவற்றில் இத்தகு முதுகெலும்புத் துண்டுகள் கிடையா. மாருக, ஆஸ்பிடோஸ்பான்டைலஸ் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் இருக்கும். இவ்வகை எலும்புத் துண்டுகளில் சென்ட்ரம் முதலில் குருத்தெலும்பாகத் தோன்றிப் பின்பு எலும்பாக மாறும். இவ்வகை முதுகெலும்புத் துண்டுகள்தான் பிற ஈரிணைக்காலி முதுகெலும்பிகளான ஊர்வன, பறப்பன, பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றிலும் காணப்படுகின்றன.

லெபோஸ்பான்டைலிகள், மேல் பேலெயோசோயிக் ஈராவில் வாழ்ந்த, (சில அங்குலங்கள் முதல் ஈரடிக்கு மேற்படாத நீள மிருந்த சிறிய உடலைக் கொண்டிருந்த) நீர்நில வாழ்வனவாகும். இவைகள் குறைவான எண்ணிக்கையிலேயே வாழ்ந்தன. இவைகள் மிசிசிப்பியன் பீரியடில் தோன்றி, பெனிசில்வேனியன், பெர்மியன் ஆகிய பீரியடுகளில் மிகச் சீருடன் வாழ்ந்து, பெர் மியன் பீரியடின் இறுதியில் மறைந்தன. இவைகள் லேபரிங் தோடான்டுகளுடன் நிலத்திலும் நீரிலும் வாழ்ந்தன. இவைகள் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும்

(i) அய்ஸ்டோபோடா (aistopoda)
(ii) நெக்ட்ரிடியா (nectridia)
(iii) மைக்ரோசாரியா (microsauria)

அய்ஸ்ட்டோபோடாக்கள் மெலிந்து நீண்டு பாம்பு போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்தன. இவற்றில் கால்கள் இல்லாமலோ, மிகச் சிறியனவாகவோ இருந்தன. இவற்றில் சுமார் இரண்டா யிரத்திற்கு மேற்பட்ட முதுகெலும்புத் துண்டுகள் இருந்தன. இம்



படம் 87—ஒபிடெர்பெடான்

முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைந்திருந்தவிலா எலும்புகள் நீண்டு பக்கங்களில் வளைவாக அமைந்திருந்தன. பெனிசில் வேனியன் பீரியடில் வாழ்ந்த ஒபிடெர்பெடான் (ophiderpeton) இவற்றுள் ஒன்று.

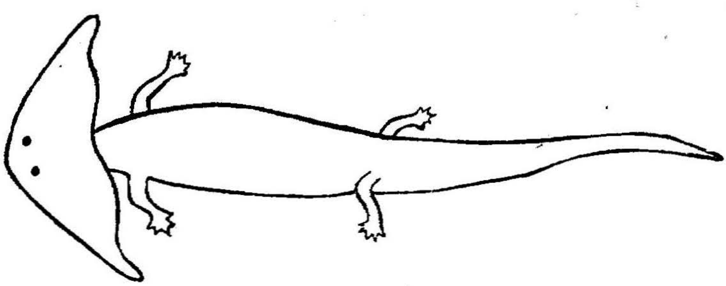
நெக்ட்ரிடியாக்களில் விசிறிபோன்று விரிந்த நியுரல் வளைவு களும், ஹீமல் முட்களும் (haemal spines) முதுகெலும்புத் துண்டு களில் இருந்தன. இவைகளில் இரு பிரிவுகள் உண்டு. ஒன்றில்

உடல், நீண்டு ஈல் (eel) மீனின் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. கால்கள் மிகச் சிறியதாகவோ, இல்லாமலோ இருந்தன. தலை



படம் 88—சாரோபுளூரா எனப்படும் நெக்ட்டிரியன்

நீண்டும், முன் முனை கூம்பியும் இருந்தது. சாரோபுளூரா (sauro-pleura) இப் பிரிவு சார்ந்ததாகும். பிரிதொரு பிரிவில் உள்ளவைகள் விகார உருவம் கொண்டிருந்தனவாகும். டிப்ளோகாலஸ் (diplocaulus) இப்பிரிவு சார்ந்த தொன்றாகும். இது சுமார்



படம் 89—டிப்ளோகாலஸ்

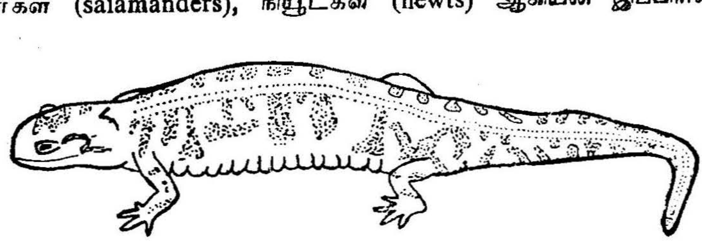
இரண்டடி நீளமிருந்தது. கால்கள் மிகவும் சிறியனவாகவும், தலை அகன்றும் தட்டையாகவும் இருந்தது. கபாலத்தின் பின் முனைப்பக்கங்கள் மிக நீண்டிருந்தன. எனவே, கபாலத்தின் நீளத்தைவிட அகலம் அதிகமாயிருந்தது. கபாலத்தின் பெரும் பகுதி எலும்புகளின்றி இருந்தது. கண்கள் தலையின் முன் முனைக்கருகிலும் மேல் பக்கத்திலும் அமைந்திருந்தன. இப் பிரிவு சார்ந்த பிறவற்றைப்போன்று இதுவும் நன்னீர் நிலைகளான குளங்களில் நீரினடியில் வாழ்ந்திருக்கலாம். இளம்பருவத்தில் கபாலம் சாதாரணமாகவே இருந்தது. இது முதிர்ந்த விலங்காக உருமாறும்போது, கபாலம் பக்கங்களில் வெகுவேகமாக வளர்ந்து பக்கமுனைகள் மிக்வும் நீண்டுவிட்டன. எனவே, உடல் விகாரமடைந்தது. இவ்வளர்ச்சியில் தாடைகள் பங்கேற்காததால், முதிர்ந்த விலங்கில் அவைகள் சிறியனவாகவே இருந்தன.

மைக்ரோசாரியாக்கள் நீரில் வாழ்ந்தன. இவைகளின் உடல் நீண்டும் சிறிய கால்களைக் கொண்டனவாகவும் இருந்தன. மைக்ரோபிராகிஸ் (microbrachis) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தன.

அடிலோஸ்பான்டைலி : இவ்வரிசை சார்ந்தன அடியோஸ் பான்டைல்கள் எனப்படும். இவ்வரிசையில் ஒரு சில நீர்நில வாழ்வனவே இருந்தன. இவற்றில் நியுரல் வளைவு சென்ட்ரத்துடன் இணைந்துபடாமல் தொடர்பு கொண்டிருந்தது. இவற்றில் செவுள் வளைவுகள் நன்றாகவும், எலும்பாலானவைகளாகவும் இருந்தன. எனவே, இவைகள் செவுள்களாலேயே சுவாசித்திருக்கலாம். இவைகள் நீரிலேயே வாழ்ந்தன. லைசோரோபஸ் (lysorophus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும்.

அனுரா: இத் துணைவகுப்பு சார்ந்தவைகள் அனுரன்கள் எனப்படும். தற்பொழுது வாழும் தவளைகள் (frogs), தேரைகள் (toads) ஆகியன இப்பிரிவு சார்ந்தனவற்றுள் சிலவாகும். இவைகள் முதிர்ந்த நிலையில் நான்கு கால்களையும், குட்டையான பருத்த உடலையும் கொண்டுள்ளன. இந் நிலையில் வால் கிடையாது. இவைகள் லேபரிந்தோடான்டுகளினின்று தோன்றின. இப்பிரிவு சார்ந்த ∴பாசில்கள் ஆம்பிபேமஸ் அல்லது மையோபாட்ராகஸ் (amphibamus or miobatrachus), புரோடோபட்ராகஸ் (protobatrachus) ஆகியனவாகும்.

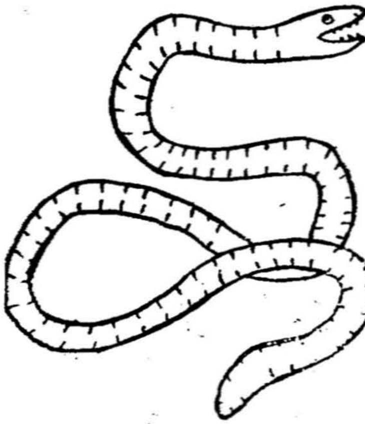
யூரோடிலா: இத்துணைவகை சார்ந்தன யூரோடில்கள் எனப்படும். தற்பொழுது வாழும் நீர்நில வாழ்வனவான சாலமான்டர்கள் (salamanders), நியூட்கள் (newts) ஆகியன இப்பிரிவு



படம் 90—ஆம்பிஸ்டோமா என்னும் யூரோடில்

சார்ந்தன. இவைகள் நீரிலேயே பெரும்பாலும் வாழ்கின்றன. வலிவுக்கூடு பல எலும்புகளை இழந்து காணப்படும். சில யூரோடில்கள் செவுள்களாலேயே முதிர்ந்த நிலையிலும் சுவாசிக்கின்றன. ஹெமிட்ரைபஸ் (hemitrypus) என்பது வாழ்ந்து மறைந்த இப்பிரிவு சார்ந்த விலங்காகும்.

அபோடா : இத்துணைவகை சார்ந்தன அபோடாக்கள் எனப் படும். தற்பொழுது வாழும் டிப்ளோனெக்டஸ் (typhlonectes)



படம் 91—சிசிலியா எனப்படும் அபோடா

போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தன. இவைகள் பார்வையற்றன. உடல் மிகவும் நீண்டும், மெலிந்தும் இருக்கும். அபோடாக்கள், சிசிலியன்கள் (caecilians) எனவும் அழைக்கப்படும்.

நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்கிடையே உள்ள உறவு முறைகள்

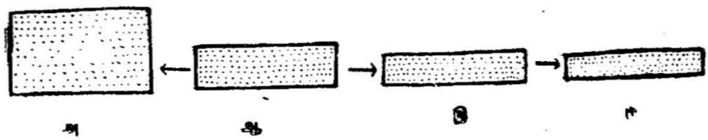
இக்தியோஸ்டிஜிடுகளுக்கும் தொன்மையான கிராசப்டெரிஜியன்களுக்கும் காணப்பட்ட நெருங்கிய ஒற்றுமைகள் பின்வரும் கருத்துகளைத் தெரிவிக்கின்றன.

(i) இக்தியோஸ்டிஜிடுகள் கிராசாப்டெரிஜியன்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம்

(ii) இக்தியோஸ்டிஜிடுகள்தான் மிகவும் தொன்மையான நீர்நில வாழ்வனவாகும். அதாவது, லேபரிந்தோடான்டுகளில் மிகவும் பழமையானவைகள் இவைகளே. எனவே, இவைகளினின்று பிற லேபரிந்தோடான்டுகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

லேபரிந்தோடான்டுகளில் பல்வேறு பிரிவுகள் உள்ளன. இவற்றின் தோற்றம் குறித்து நாம் அறுதியிட்டுக்கூறும் நிலையில் இல்லை. இப் பல்வேறு பிரிவுகளுள் மேலே விவரிக்கப்பட்ட சில பிரிவுகளே முக்கியமானவையாகும். இவைகளின் தோற்றம் குறித்து பின்வரும் நிலையை மேற்கொள்ளலாம். இக்தியோஸ்டி

ஜிடுகளினின்று இரு கிளைகள் தோன்றின. ஒன்று எம்போலோமீர்களையும், பிரிதொன்று ராகிடோம்களையும் தோற்றுவித்தன. ராகிடோம்களினின்று ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல்கள் தோன்றின. இப்பிரிவுகள் ஒன்றினின்று பிரிதொன்று என்னென்ன மாற்றங்களை ஏற்றுத் தோன்றின என்பதைப் பின்வரும் அட்டவணைத் தெளிவாக விளக்கும். (பக்கம் 182)



படம் 92—லேபரிங்தோடான்டுகளின் தலை (அகலமும் உயரமும் ஒப்பிடல்)
அ. எம்போலோமீர் (போலிடோகாஸ்டர்) ஆ. இக்தியோஸ்டிஜிட் (இக்தியோஸ்டிகா இ. ராகிடோம் (எரியாப்ஸ்) ஈ. ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல் (புட்னேரியா)

இவ்வட்டவணை பின்வரும் கருத்தையும் புலப்படுத்துகின்றது. லேபரிங்தோடான்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் சில வழிகளில் டிவோனியன் பீரியடின் இறுதியிலிருந்து டிரையாசிக் பீரியடின் இறுதிவரை நடைபெற்றது என்பதேயாகும். இவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு இக்காலங்களில் இரு இலக்குகளை நோக்கி நடைபெற்றன.

(i) நீர் வாழ்வை விடுத்து முழுமையாக நிலவாழ்வை மேற்கொள்ளல்.

(ii) நில வாழ்வை ஏற்கும் முயற்சியை விடுத்து முற்றிலும் நீர் வாழ்வை மீண்டும் ஏற்றல்.

முதல் நோக்கத்தை ரேகிடோம்களும், இரண்டாவது நோக்கத்தை எம்போலோமீர்களும், ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல்களும் காட்டுகின்றன.

முதல் நோக்கத்தை மேற் கொண்டன பின்வரும் மாறுதல்களை ஏற்றன.

(i) உடல் படிப்படியாக சிறியதாதல்
(ii) கால்கள் படிப்படியாக வலுவுறல்
(iii) உயரமாகவும், மேற்பகுதி வளைவாகவும் ஆன கபாலத்தைப் பெறல்
(iv) சிறப்பாகப் பணிபுரியத்தக்க செவிப்பறையைப் பெறல்
(v) தசைகள் வலுவுள்ளனவாதல்
(vi) இத்தசைகள் புளுரோசென்ட்ரத்துடன் இணைய இடைச் சென்ட்ரம் குறைவுபடல்

இயல்புகள்	எம்போலோமீர்கள்	இக்தியோஸ்டிஜிடுகள்	ராகிடோம்கள்	ஸ்டிரியோஸ்பான்டைல்கள்
வாழ்விடம்	அடிப்படையில் நீர் நிலை	அடிப்படையில் நீர் நிலை	நிலம்	ஏற்றுக்கொண்ட நீர் நிலை
முதுகெலும்புத் தொடர்	வலிவானது	வலிவற்றது	வலிவானது	வலிவற்றது
கபாலம்	ஆழ்ந்தது	ஆழ்ந்தது	தட்டையானது	மிகவும் தட்டையானது
அண்ணம்	துளைகளற்றது	துளைகளற்றது	துளைகள் கொண்டது	பெரிய துளைகளைக் கொண்டது.
மூளையகம்	பெரும்பகுதி எலும்பாலானது	கிராசாப்டெரிஜியன்களின் நிலை	பெரும்பகுதி எலும்பாலானது	பெரும்பகுதிகுருத்தெலும்பாலானது,
பிடர் முண்டு	ஒன்று	ஒன்று	இரண்டு	இரண்டு
கால்கள்	வலிவற்றன	வலிவானவை	மிகவும் வலிவானவை	மிகவும் வலிவற்றவை

இரண்டாவது நோக்கத்தை மேற்கொண்டவைகள் பின்வரும் மாறுதல்களை மேற்கொண்டன.

(i) உடல் தட்டையாதல்

(ii) கால்கள் குட்டையாதல்

(iii) உடல் அசைவுகளால் மீன்கள் போன்று இயக்கம் நடைபெறல்.

இரண்டாம் நோக்கத்தை மேற்கொண்டவைகளில் உடல் இருவகைப்படும். டாலிகோசோமா (dolichosoma) போன்றவைகளில் உடல் நீண்டு பாம்பு போன்றும், டிப்ளோகாலஸ் போன்றவைகளில் உடல் தட்டையாகவும் இருந்தது.

தற்பொழுது வாழும் நீர்நில வாழ்வனவற்றின் தோற்றம்

அனுரன்கள் : லேபரிந்தோடான்டுகள் டிரையாசிக் பீரியடில் மறைவதற்கு முன்பு இரு கிளைகளைத் தோற்றுவித்தன. ஒன்று அனுரன்களையும் பிரிதொன்று நிலவாழ்வனவற்றையும் தோற்றுவித்தன. அனுரன்களைத் தோற்றுவித்த கிளை பின்வரும் மாறுதல்களை ஏற்றது.

(i) உள்வலிவுக் கூட்டில் எலும்பினளவு குறைதல்

(ii) ஒரு குறிப்பிட்ட வாழ்க்கை முறைக்கு (நிலத்தில் குதித்து இயக்கம் செய்தல்) ஏற்ற மாறுதல்களை அடைதல்.

முதல் மாறுதல் பெனிசில்வேனியன் பீரியடில் வாழ்ந்த நில நீர் வாழ்வன அனைத்தும் காட்டுகின்றன. மேல் கார்பானிஃபெரசில் ஆம்பிபேமஸ் வாழ்ந்தது. இது உள் வலிவுக் கூட்டின் அமைப்பில் லேபரிந்தோடான்டுகளை ஒத்திருந்தது. ஆம்பிபேமஸ் தவளைகளைப் பின்வரும் இயல்புகளில் ஒத்திருந்தது.

(i) தவளைகளின் கபாலத்தில் காணப்படாத எலும்புகள் இதன் கபாலத்திலும் கிடையா.

(ii) தவளைகளில் உள்ளது போன்று இதனிலும் நியுரல் வளைவுகள் அகன்றும் இடைச் சென்ட்ரம், புளுரோ சென்ட்ரம் ஆகியன குறுகலாகவும் இருந்தன.

எனவே, லேபரிந்தாடான்டுகளினின்று தோன்றிய ஆம்பிபேமஸ் போன்றவைகளைத் தவளைகளின் முன்னோடி விலங்குகளாக ஏற்கலாம். ஆம்பிபேமஸில் காணப்பட்ட இவ்வியல்புகள் (மேலே குறிப்பிட்ட இயல்புகள்), டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த புரோடோபட்ராகஸ் (protobatrachus) இல் இன்னும் சிறப்பாகக் காணப்பட்டன. இதன் தலை தவளையினுடையதைப் போன்றிருந்தது. இது நீண்ட உடலையும், நீண்ட வாலையும் பெற்றிருந்தது. தவளை

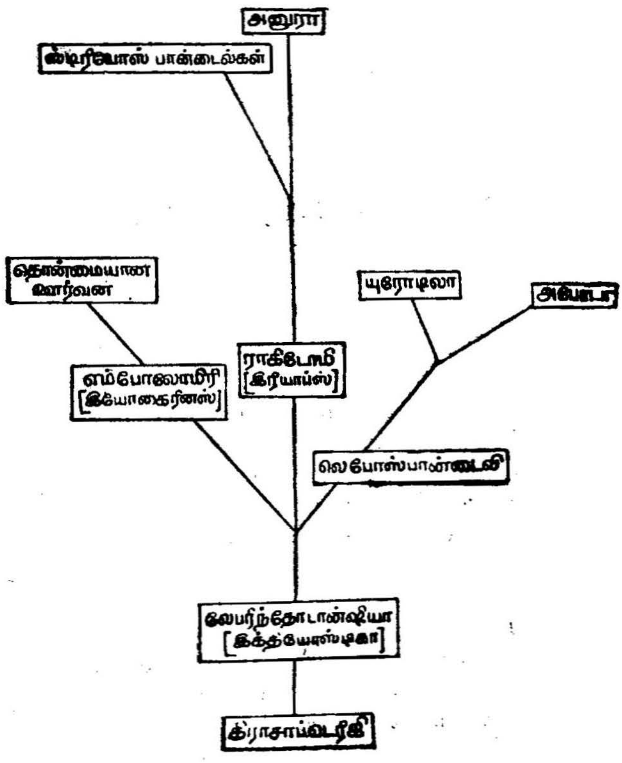
களில் உள்ளது போன்று இதனில் எலும்புகள் எண்ணிக்கை யிலும் அளவிலும் குறைந்து காணப்பட்டன. இடுப்புக் கச்சை யில் இலியம் என்னும் எலும்பு நீண்டு காணப்பட்டது. சுராசிக் பீரியடின் ஆரம்பத்தில் புரோடோபட்ராகஸ் போன்றவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைப் பெற்றுத் துரிதமாகத் தற்காலத் தவளை இனங்களைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

(i) தலை தட்டையாகவும், பெரிய துவாரங்களையும் (சில எலும்புகள் மறைவதாலும், சில அளவில் குறைவதாலும்) பெறல்
(ii) உடலின் நடுப்பகுதி குறைதல்
(iii) வால் மறைதல்
(iv) முன்னங்கால்கள் குறைவுபடல்
(v) பின்னங்கால்கள் நீளமாதல்
(vi) நடு உடலில் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் குறைதல்.
(vii) முதுகெலும்புத் தொடரின் இறுதிப்பகுதியின் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் ஒன்றுடன் ஒன்றிணைந்து யூரோஸ்டைல் (urostyle) ஆக மாறல்
(viii) விலா எலும்புகள் மறைதல்
(ix) குதிக்காலில், சில குதி எலும்புகள் தரையில் குதிப்பதற்கு ஏற்ப நீளல்.

யூரோடில்கள் : தற்பொழுது வாழும் யூரோடில்கள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் வாழ்ந்த ஹெமிட்ரைபஸ் (hemitrypus)ஐ ஒத்திருக்கின்றன. ஹெமிட்ரைபஸ் லெபோஸ்பான்டைல்களை ஒத்திருந்தது. ஹெமிட்ரைபசிற்கும் தற்பொழுது வாழும் யூரோடில்களுக்கும் இடைப்பட்ட நிலைகளைக் காண்பிக்கும் விதத்தில் சுராசிக் டிரையாசிக் ஆகிய பீரியடுகளில் வாழ்ந்த விலங்குகளின் ஃபாசில்கள் கிடையா. எனவே, யூரோடில்களின் தோற்றம் குறித்து அறுதியிட்டு ஏதும் கூற இயலாது. எனினும், இவைகள் நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்த லெபோஸ்பான்டைல்களின் ஒரு பிரிவான மைக்ரோசார்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இதற்குச் சான்றுகள் இல்லை.

அபோடாக்கள் : அபோடாக்களுக்குப் ஃபாசில் பதிவேடு ஏதும் இல்லை. கீழ் பெர்மியன் பீரியடில் காணப்படும் லைசோரோபுஸ் எனப்படும் மைக்ரோசார் இவற்றின் முன்னோடிகளின் நிலையைக் குறிப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆகவே, அபோடாக்களும் யூரோடில்களைப் போன்று நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்த லெபோஸ்பான்டைல்களின் ஒரு பிரிவான மைக்ரோசார்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கொள்ளப்படுகின்றது. இதற்குச் சான்றுகள் கிடையா.

நிலநீர் வாழ்வனவற்றின் தோற்றளவர்ச்சி வரலாறு



17. நில முட்டை

(Land Egg)

நீர்நில வாழ்வன தோல்வியடைந்த ஒரு விலங்குப் பிரிவாகும். ஏனெனில் அவைகள் முதன்முதலாக நீரை விடுத்து நிலத்தில் வாழத் தலைப்பட்ட இனமாயினும், அவை நிலத்தில் முற்றிலும் வாழ்க்கையை நடத்தத் தவறிவிட்டன. நீர்நில வாழ்வன நீருடன் பிணைக்கப்பட்ட நிலவாழ்வையே மேற்கொண்டுள்ளன. நீரில் பிறந்த அவைகள், நிலத்தில் வாழ எல்லாத் தகுதிகளைப் பெற்றிருப்பினும் இனவிருத்திப் பணியை நிலத்தில் செய்ய இசைவான இயல்புகளைப் பெறாமையால், இனவிருத்தி செய்ய நீருக்கே திரும்பவேண்டியுள்ளது. தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்தில் அவைகள் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் காணப்படினும், பின்பு, குறைந்து ஈரிணைக்காலி முதுகெலும்பிகளுக்குள் ஒரு சிறிய பிரிவாகவே தற்பொழுது உள்ளன. நீர்நில வாழ்வனவற்றின் வழித்தோன்றல்களான ஊர்வனவே நிலத்தை முதன்முதலில் வெற்றிகொண்ட விலங்கினமாகும்.

நீர்நில வாழ்வனவற்றின் தோல்விக்குப் பல காரணங்கள் (நீர் ஊடுருவக்கூடிய தோல், இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தின் குறைபாடுகள்) இருப்பினும் அவைகளுள் தலையாயது அவைகள் இனவிருத்திக்கு நீர்நிலைகளையே நாடவேண்டியிருத்தலேயாகும். ஊர்வனவற்றின் வெற்றிக்குக் காரணம் அவைகள் இனவிருத்திக்கு நீர்நிலைகளைச் சார்ந்திராமல், இனவிருத்தி நிலத்திலேயே நடைபெறுவதற்கு ஏற்ற இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளதேயாகும். இவ்வியல்புகள் பின்வருமாறு.

(i) ஆணும் பெண்ணும் புணர்ந்து, பெண்ணினுள் கருவுறல் நடைபெறல். இவ்வாறு உட்கருவுறல் (internal fertilization) நடைபெறுவதற்கு ஏற்ப ஆண் புணர்ச்சி உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

(ii) பெண் உட்கருவுறலுக்குப்பின், முட்டையினுள் கருவானது நிலத்தின்மீது வளர்ச்சி பெறுவதற்கு வேண்டிய தேவைகளை நிறைவேற்றும் கரு முட்டைகளை (zygotes) நிலத்தில் இடுதல். இத்தகு முட்டைகள் நிலமுட்டைகள் எனப்படும்.

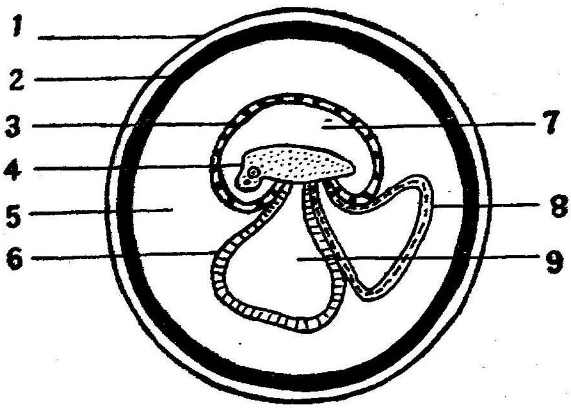
நில முட்டையின் அமைப்பு: நிலமுட்டை உருவில் பெரியது. முட்டை புறத்தே உறுதியான ஆனால் காற்று ஊடுருவக்கூடிய நுண் துளைகளைக் கொண்ட ஓட்டினால் சூழப்பட்டுள்ளது. இம் முட்டை ஓட்டின் உட்புறத்துடன் ஒட்டிய மெல்லிய உறை ஒன்று உள்ளது. இதற்கு முட்டைச் சவ்வு (egg membrane) என்று பெயர். இதற்கு உள்ளாக நடுவில் கருவும், கருவைச் சுற்றிலும் கருத்தீனியும் (yolk) அமைந்திருக்கும். கரு கொஞ்சம் வளர்ச்சி அடைந்த பின்பு சில உறைகளால் சூழப்பட்டும் இவைகள் கரு உறைகள் (faetal membranes) எனப்படும். கரு வளர்ச்சியில் கரு உறைகள் பல முக்கிய பணிகளைப் புரிகின்றன. கரு உறைகளின் அமைப்பும், பணியும் வேறுபடும். கரு உறைகள் நான்காகும். (i) கோரியான் (chorion) (ii) அம்னியான் (amnion) (iii) கருத்தீனிப்பை (yolksac) (iv) அல்லான்டாயிஸ் (allantois). கருவுறைகள் கருவிற்குத் திரவச் சூழ்நிலையையும் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சக்தியையும் கொடுப்பதுடன், (கருவின் உட்சூழ் நிலை கழிவுப் பொருள்களால் அசுத்தம் செய்யப்படாமல்) கரு கழிவுப் பொருள்களைத் தனித்த ஓர் இடத்தில் சேமித்து வைப்பதற்கும் வகை செய்கின்றன.

கோரியான்: இது கருவைச் சுற்றிலும் சூழ்ந்திருக்கும். இது கருவிற்குப் பாதுகாப்பு அளிக்கின்றது.

அம்னியான்: இது திரவம் நிரம்பிய பைபோன்றதொன்றுரும். கருவின் கீழ்ப்பகுதியைத் தவிர பிற பகுதிகளைச் சுற்றிலும் அம்னியான் உள்ளது. இதனுள் உள்ள திரவம் அம்னியான் திரவம் (amniotic fluid) எனப்படும். இத்திரவம் கரு வளர்ச்சிக்குகந்த செயற்கையான திரவச் சூழ்நிலையைக் கொடுக்கின்றது. மேலும், இத்திரவம் கருவை அதிர்ச்சிகள் தாக்காமல் தடுத்து, முறையான கருவளர்ச்சிக்குத் துணை புரிகின்றது.

கருத்தீனிப்பை: இது கருத்தீனியைக் கொண்டு பைபோன்றிருக்கும். இது கருவிற்குக் கீழ்பக்கம் உள்ளது. கருத்தீனிப்பை, கருவின் உணவுக்குழாயுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. கருத்தீனி வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சக்தியை அவ்வப்போது கருவிற்குக் கொடுக்கின்றது.

அல்லான்டாயிஸ் : இதுவும் பைபோன்றதொன்றாகும். இதன் சுவரின் ஒரு பகுதி குருதிக் குழாய்களைக்கொண்டு முட்டை ஓட்டை ஒட்டி உட்பக்கமாக அமைந்துள்ளது. அல்லான்டாயிசின் இப் பகுதி சுவாசம் செய்கின்றது. அல்லான்டாயிசினுள் உள்ள உள்ளீடற்ற இடம், கரு அவ்வப்போது வெளிப்படுத்தும் கழிவுப்பொருள்களைத் தக்கவைத்துக்கொள்கின்றது. இவ்வாறாக, அல்லான்டாயிஸ் கருவின் சுவாச உறுப்பாகவும் கழிவு உறுப்பாகவும் பணிபுரிகின்றது.

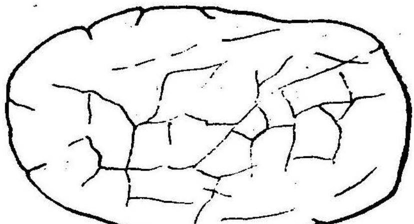


படம் 93—கரு உறைகளால் சூழப்பட்ட கருஉள்ள நில முட்டையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. முட்டை ஓடு; 2. கோரியான்; 3. கருப்படலம்; 4. வளரும் கரு; 5. சீலாம்; 6. கருத்தீனிப்பை; 7. கருபடலக் குழி; 8. அல்லான்டாயிஸ்; 9. கருத்தீனி.

நிலமுட்டையின் தோற்றம்: முதுகெலும்புகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் இதுவரையில் நாம் கண்ட புரட்சிகரமான பயன்மிக்க மாற்றங்களைப் [(i) தாடைகளின் தோற்றம் (ii) நீர் வாழ்வைவிட்டு நிலவாழ்வை மேற்கொள்ளல்] போன்றதே நில முட்டையின் தோற்றமுமாகும். முதல் மாற்றம், நீரினடியில் வாழ்ந்த சிறிய முதுகெலும்பிகள் (கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகள்) பெரிய சுறுசுறுப்பான விலங்குகளைத் துரத்திப் பிடித்து உணவாகக் கொள்ளும் தன்மை வாய்ந்த, நீர்நிலைகளின் பல இடங்களில் வாழும் முதுகெலும்பிகளைத் (மேல்நிலை மீன்கள்) தோற்றுவித்தன. இரண்டாவது மாற்றம் நீர்வாழ்வினங்களிலிருந்து மேல்நிலை மீன்களிலிருந்து) நீர்நில வாழ்வினத்தைத் தோற்றுவித்ததுடன் முதுகெலும்பிகட்கு முதன்முதலாக ஒரு புதிய சூழ்நிலையை (நிலத்தை) அறிமுகம் செய்துவைத்தது. நீர்நில வாழ்

வன இனவிருத்திப்பணியை நிலத்தில் செய்யும் இயல்பு கொண்டிராததால் அவைகள் நிலவாழ்வைச் செம்மையாகக் கொண்டிருக்கவில்லை. நிலமுட்டையின் தோற்றம், நீர்நிலவாழ் முதுகெலும்பிகளினின்று நீர் சார்புள்ள நிலவாழ்வை விடுத்து, நிலத்திலேயே முழுமையாக வாழும் தகுதிபடைத்த ஊர்வனவற்றைத் தோற்றுவித்தது. கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் நீர்நில வாழ்வனவற்றிலிருந்து நிலவாழ்வினமான ஊர்வன தோன்றின. இதற்குப் ஃபாசில் சான்றுகள் இல்லை. நிலமுட்டையின் ஃபாசில்கள் பெர்



படம் 94—கீழ்பெர்மியனைச் சார்ந்த தொன்மையான ஊர்வனவற்றின் நில முட்டை (ஃபாசில்)

மியன் பீரியடில் காணப்படுகின்றன. அதாவது, நீர்நில வாழ்வனவற்றின் தோற்றகாலத்திற்குப் பிற்பட்ட காலத்தில்தான் இப் ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன.

நில முட்டையின் தோற்றம் குறித்து உள்ள கருத்துகளை அறிய முற்படுவோம். கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடின் முடிவிற்கு முன்பு நிலவாழ்வனவற்றில் சிலவகைகள் தோன்றின. இவைகள் நில வாழ்விற்கு ஏற்ற எல்லா உடல் இயல்புகளையும் கொண்டிருந்தன. எனினும், அவைகள் நிலத்தில் பரவிச் செம்மையாக வாழ ஓர் இடையூற்றைக் கொண்டிருந்தன. அதாவது, அவைகள் இனவிருத்திக்காக நீர்நிலைகளைச் சார்ந்திருந்ததேயாகும்; அவைகளின் நிலவாழ்க்கை நீர்நிலையுடன் பிணைக்கப்பட்டிருந்ததேயாகும். இறுதியில் நில முட்டை தோன்றி இப் பிணைப்பு அறுபட, முற்றிலும் நிலவாழ்வை உடைய ஊர்வன தோன்றின. இக் கருத்துப்படி, நிலவாழ்விற்கு முற்றிலும் தகுதியான முதுமைப்பருவ விலங்குகள் முதலில் தோன்றின. இவைகளின் இளம் பருவம் நீரில் நடைபெற்றது. தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில், பின்புதான் நீர்நிலை சார்பற்றதும் நிலத்தில் வளர்வதற்கு ஏற்ற இயல்புகளைக் கொண்டதுமான இளம் பருவம் இவைகளில் தோன்றியது என்பதாகும். சிறிது காலத்திற்கு முன்பு

இக்கொள்கை எல்லோராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதொன்ருகும்.

ரோமர் போன்ருேர் கொண்டுள்ள கருத்து, மேற்கூறப்பட்ட கருத்திற்கு முற்றிலும் நேர்மாருனது. இக்கருத்துப்படி, நிலத்தில் வளரத் தகுதிகள் கொண்ட இளம் பருவம் முதலில் தோன்றியது. இவற்றின் முதுமைப்பருவம் நீரில் வாழ்ந்தது. தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்புதான் நீர்வாழ்வை விடுத்து, முற்றிலும் நிலவாழ்வை மேற்கொண்ட முதுமைப்பருவம் தோன்றியது. இதுபோழ்து இவைகள் முற்றிலும் (இளம் பருவம் முதல் முதுமைப் பருவம் வரை) நிலவாழ்வை மேற்கொண்ட விலங்குகளாக மாறின. அதாவது, நீர்நிலேயைச் சாராமல் முழுவதும் நிலத்திலேயே வளர்வதற்குரிய இயல்புகளேக் கொண்டிருந்த இளம் பருவத்தையும், நீரில் வாழும் முதுமைப் பருவத்தையும் கொண்டிருந்த விலங்குகள்தான் முதலில் இருந்தன. முதுமைப் பருவத்தில் இவ்விலங்குகள் நீரில் வாழ்ந்தாலும், இவற்றின் உடலமைப்பு நிலவாழ்க்கைக்கு ஏற்றதாகவே அமைந்திருந்தது. நிலவாழ்க்கைக்கு ஏற்ற இயல்புகளேக் கொண்டு நிலத்தில் வாழ்ந்த இளம்பருவத்தையும், நிலவாழ்க்கைக்கு ஏற்ற உடலமைப்பு கொண்டிருப்பினும் நீரில் வாழ்ந்த முதுமைப் பருவத்தையும் கொண்ட இவைகள் காலப்போக்கில் (முதுமைப் பருவத்திலும்) நீர்வாழ்வை விடுத்து, நிலவாழ்வை (இளம் பருவம் முதல் முதுமைப் பருவம் வரை) மேற்கொண்டன. இவ்வாறு நிலவாழ்வன (ஊர்வன) தோன்றின என்று ரோமர் கருதுகின்ருர். இக் கருத்துப்படி மிகத் தொன்மையான ஊர்வன, நில முட்டையையும், நிலத்தில் வளரும் இளம் பருவத்தையும், நீரில் வாழும் முதுமைப் பருவத்தையும் கொண்டிருந்தன. இவைகளினின்று, நில முட்டையும், நிலத்தில் வளரும் இளம் பருவத்தையும், நிலத்திலேயே வாழும் முதுமைப் பருவத்தையும் கொண்ட ஊர்வன தோன்றின என்பதாகும். இக் கருத்திற்கு ரோமர் பின்வரும் ஆதாரங்களேச் சுட்டிக்காட்டுகின்ருர்.

(i) காட்டிலோசார்கள் (cotylosaurs) ஊர்வனவற்றின் தொன்மைத் தொகுதியாகும் (stem reptiles). ஊர்வனவற்றில் மிகப் பழமையானவைகளான இவைகளில், பலவற்றின் உடலமைப்பு அவை நீர்நிலேத் தொடர்புள்ள நிலவாழ்வையே வாழ்ந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றது. முதல் கருத்துப்படி, இவைகள் நிலத்திலேயே வாழ்வதற்குகந்த உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்திருக்கவேண்டும்.

(ii) பெர்மியன் பீரியடில் பெலிகோசார்கள் (pelycosaurs) வாழ்ந்தன. இவைகள் காட்டிலோசார்களினின்று பிரிந்து,

அவைகளினின்று சற்று மேல் நிலையில் காணப்பட்டன. இவைகளில் மேம்பட்ட நிலையில் இருந்த சிலவே நிலவாழ்வை முற்றிலும் கொண்டிருந்தன. கீழ்நிலையில் உள்ள பிற மீன் உணவு கொண்டு நீர்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையையே கொண்டிருந்தன.

இப் ஃபாசில் சான்றுகள் நிலத்தில் வளரும் இளம்பருவம் ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலேயே தோன்றிவிடினும், இத்தகு இளம்பருவம் கொண்ட ஊர்வன முதுமைப் பருவத்தில் (உடல் நிலவாழ்விற்கு ஏற்ப அமைந்திருப்பினும்) நீர் சார்புள்ள வாழ்வையே வாழ்ந்தன என்பதையும், ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் இதற்குப் பின்புதான் முற்றிலும் நிலவாழ்வைக் கொண்ட முதுமைப்பருவம் தோன்றியது என்பதையும் ஐயத்திற்கிடமின்றி கோடிட்டுக் காட்டுகின்றன. முதுமையில் நீர்வாழ்வைக்கொண்ட இவ் விலங்குகள் ஏன் நீரில் இனவிருத்தி செய்வதைவிட்டு, நிலத்தை இனவிருத்தி இடமாகத் தெரிந்தெடுத்து, அதற்கேற்ப நில முட்டைகளை உண்டாக்கும் இயல்பைப் பெற்றன? இவ்வினுவிற்கு விடையாக இரு விளக்கங்களை ரோமர் தருகின்றார்.

(i) நீரில், முட்டைகளும், அவற்றினின்று வெளிவரும் இளம் பருவங்களும் பிற நீர்வாழ் விலங்குகளால் எளிதில் உணவாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. இது தவிர, எல்லா நீர்வாழ் விலங்குகளின் இளம் பருவங்களுக்கிடையே உணவுக்காகப் போட்டி ஏற்பட (குளம்போன்ற நீர்நிலையில் உணவின் அளவு குறைவானதாகும்) உணவுத் தட்டுப்பாடால் பல அழிந்துபடலாம். மாறாக, முட்டைகள் நீரிலிடப்படாமல் வேறு ஒரு புதிய சூழ்நிலையில் (நிலத்தில்) இடப்பட்டால் அவைகள் பாதுகாப்பு பெறுவது மட்டுமின்றி அவைகளினின்று வெளிப்படும் இளம் பருவங்கள் போட்டி இன்றி வளரவும் முடிகின்றது.

(ii) குளம்போன்ற நீர்நிலைகள், சில பருவகாலங்களில் (கோடையில்) நீர் வற்றி அல்லது வறண்டுவிடும்போது முட்டைகளும், இளம் பருவங்களும் அழிக்கப்படுகின்றன. நிலத்தில் இடப்படும் முட்டைகளும், நிலத்தில் வளரும் இளம்பருவங்களும் இந்த அபாயத்தினின்று விடுபடுகின்றன. பேலியோசோயிக் ஈராவில் அடிக்கடி வறண்ட பருவங்கள் இருந்தன என்று பாரல் (Barrell) போன்றோர் கூறுகின்றனர். இக் கருத்து நில முட்டை நீர்வாழ்க்கையின் இவ்விடர்பாடுகளைப் போக்கிக் கொள்ளவே தோன்றியது என்று உணர்த்துகிறது.

நீர்வாழ்வை விடுத்து நிலவாழ்வை மேற்கொள்ள விலங்குகள் மேற்கொண்ட பல மாறுதல்களுள் பின்வரும் மூன்று மிக முக்கியமானவையாகும்.

(i) காற்றைச் சுவாசிக்க நுரையீரல்கள் தோன்றுதல்
(ii) நிலத்தில் இயங்கவேண்டித் துடுப்புகள் கால்களாக மாறுதல்
(iii) நீரில் இனவிருத்தி செய்தலைத் தவிர்க்கும் நிலமுட்டைகள் உண்டாதல்.

இவ்வியல்புகள்யாவும் நீரில் வாழ்ந்த முதுகெலும்பிகளில், அவைகள் நீர்வாழ்வை செம்மையுற நடத்தவே தோன்றினவாகும். இது ரோமரின் கருத்தாகும். இது எவ்வாறு என்பதை (ரோமர் விளக்கியவாறு) காண்போம்.

நுரையீரல்கள் எவ்வாறு நீர்வாழ் மீன்களுக்கு உதவியாக இருந்திருக்கமுடியும்? பேலெயோசோயிக் ஈராவில் அடிக்கடி நீர் நிலைகள் வறண்டுபோயின. இதுபோழ்து மீன்கள் காற்றைச் சுவாசித்து நீர்நிலைகள் மீண்டும் நீர்பெறும் வரை உயிர் வாழ உதவிபுரிந்தன.

கால்கள் எவ்வாறு நீர்வாழ் மீன்களுக்கு உதவியாக இருந்திருக்கமுடியும்? பேலெயோசோயிக் ஈராவில் நீர்நிலைகள் அடிக்கடி வறண்டு போயின. வறண்ட நிலை நீண்டகாலத்திற்கும் நீடித்தது. இது போழ்து, மீன்கள் தரையில் ஊர்ந்து பிரிதொரு இடத்தில் நீர் மிகுந்து உள்ள நீர்நிலைகளை அடைய கால்கள் (இவ்விடப் பெயர்ச்சியின்போது நுரையீரல்களால் அவைகள் சுவாசித்தன) உதவி புரிந்தன.

மீன்களினின்று தோன்றிய நீர்நில வாழ்வன, நிலத்தில் உணவு கொள்ளும் பழக்கத்தை ஏற்க, அவைகள் நிலவாழ்வை மேற்கொள்ள இக்கால்கள் துணைபுரிகின்றன. நில முட்டைகள், சற்று முன்பு விவரித்தது போன்று, நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்குப் (நீர்சார்புநிலவாழ்க்கைக்கு) பெரிதும் உதவியாக இருந்தன. இவற்றினின்று தோன்றிய ஊர்வன (நிலவாழ்வன) பின்பு நில வாழ்வை முழுமையாக ஏற்க நில முட்டைகள் உதவி செய்தன.

நீர்வாழ்விகளான மீன்கள் இவ்வியல்புகளை சூழ்நிலையான நீரில் ஏற்படக்கூடிய அபாயங்களினின்று தப்பிக்கவேண்டியே பெற்றிருந்தன. சந்தர்ப்பவசத்தால் இவ்வியல்புகள் நிலவாழ்விற்கு உகந்ததாக இருந்தன. எனவே, நீர்சார்பு நிலவாழ்விகளான நீர்நில வாழ்வன சந்தர்ப்பவசத்தால் நீர் வாழ்விகளான மீன்களினின்று தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று ரோமர் கருதுகின்ருர். நில முட்டையின் தோற்றம், முற்றிலும் நிலவாழ்வை மேற்கொள்ளக்கூடிய ஊர்வன, நீர்நில வாழ்வனவற்றிலிருந்து தோன்றக் காரணமாயிருந்தது.

18. ஊர்வன

இயல்புகள்

ஊர்வன பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் மிதவெப்பமுள்ள நிலப்பிரதேசங்களில் மட்டுமே வாழத் தகுதி பெற்ற நிலவாழ் முதுகெலும்பிகளாகும். இவைகளில் தோல் சுரப்பிகளற்று, புறத்தோல் செதில்களுடன் (epidermal scales) இருக்கும். புறத்தோலின் செதில்களுக்கடியில், சிறு எலும்புத் தட்டுகள் அடித் தோலில் அமைந்திருக்கும். இவைகள் ஐவிரற்கால்களுடையனவாகும். விரல்கள் வளைநகங்களைக் (claws) கொண்டிருக்கும். விரல்களில் இரண்டிற்கு மேற்பட்ட விரல் எலும்புகள் அமைந்திருக்கும். இவைகளில் நுரையீரல் சுவாசம், விலா எலும்புகளின் இயக்கங்களால் நடைபெறுகின்றது. இவற்றில் கபாலம் ஆழ்ந்து காணப்படும். பரைடல் எலும்புகட்குப் பின்னுல் உள்ள எலும்புகள் மிகவும் சிறியதாகவோ, கபாலத்தின் பின் பகுதிக்கு மாற்றப்பட்டோ காணப்படுகின்றன. பைனியல் துளை பழமையான ஊர்வனவற்றில் காணப்படும்; மேல்நிலை ஊர்வனவற்றில் இது காணப்படுவதில்லை. அண்ணத்தில் டெரிகாய்டு எலும்புகள் நன்ருக உள்ளன. தொன்மையான ஊர்வனவற்றில் இவ்வெலும்புகள் செம்மையான பற்களைக் கொண்டிருக்கும். மேநிலை ஊர்வனவற்றில் இவ்வெலும்புகள் சிறிய பற்களையே கொண்டுள்ளன. பிடர்முண்டு ஒன்றே ஒன்றுதான் உள்ளது. முதுகெலும்புத்துண்டுகளில் இடைச் சென்ட்ரம் மிகவும் குறைந்தும், புளுரோ சென்ட்ரம் மிகவும் பெரியதாகவும் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் இரு சேக்ரல் எலும்புத்துண்டுகள் உள்ளன. இடுப்புக் கச்சையில் இலியாக்கள் அகழ்ந்து சேக்ரல் முதுகெலும்புத்துண்டுகளின் பக்கங்களில் உள்ள பக்க நீட்சிகளின் (transverse processes) முனைகளுடன் இணைந்துள்ளன. முன்னங்கால்களின் மணிக்கட்டில் நடு வரிசையில் இரு மணிக்கட்டெலும்புகளும், பின்னங்காலின் குதிக்காலில் அடிவரிசையில் இரு குதி எலும்புகளும் உள்ளன. ஆணில் புணர் உறுப்புகள்

உள்ளன. உட்கருவுறல் முறையே காணப்படுகின்றது. கருவுற்றபின், பெண் நில முட்டைகளை ஈனுகின்றது. இம் முட்டைகள் நிலத்தில் வளர்ச்சியடைந்து இளம்பருவ விலங்குகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இளம்பருவம் முதுமைப் பருவத்தைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளது. இளம்பருவம் நிலத்தில் வளர்ந்து முதுமைப் பருவமாக மாறுகின்றது. இவ்வாருக இவைகளில் வளர்ச்சி நேர்முக வளர்ச்சியாகும் (direct development). அதாவது இளம்பருவம், லார்வாவாக இருப்பதில்லை.

ஊர்வனவற்றின் கபாலம்

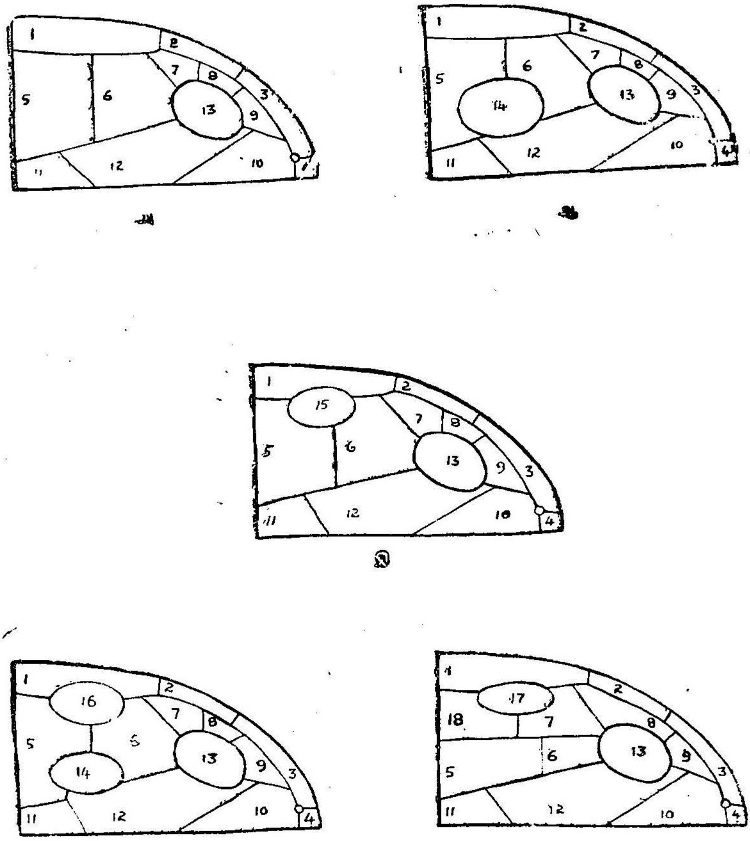
ஊர்வனவற்றின் வகைபாடு பற்றி அறியுமுன் அவற்றில் காணப்படும் பல்வகைக் கபாலங்களைப்பற்றி அறிந்து கொள்வோம். ஊர்வனவற்றில் ஐந்து வகைக் கபாலங்கள் உள்ளன.

(i) அனப்சிடு வகை (anapsid type)
(ii) சைனப்சிடு வகை (synapsid type)
(iii) யூரியாப்சிடு வகை (euryapsid type)
(iv) டையாப்சிடு வகை (diapsid type)
(v) பேராப்சிடு வகை (parapsid type)

கபாலத்தில் ஒவ்வொரு கண்குழிக்கும் பின்உள்ள பகுதி டெம்பொரல் பகுதி (temporal region) எனப்படும். இப்பகுதியில் துளைகள் காணப்படும். இவைகள் டெம்பொரல் துளைகள் (temporal fossae) எனப்படும். கீழ்த்தாடை கபாலத்தின் டெம்பொரல் பகுதியுடன் டெம்பொரல் தசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தசைகள் சிறப்புற இயங்க இப்பகுதியில் உள்ள துளைகள் உதவி புரிகின்றன. டெம்பொரல் துளைகள் இருப்பது அல்லது இல்லாமை, இருப்பின் அவைகளின் எண்ணிக்கை, இருப்பிடம் ஆகியவற்றைப் பொருந்து ஊர்வனவற்றின் கபாலங்கள் மேற்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

(i) அனப்சிடு வகை: கபாலத்தின் டெம்பொரல் பகுதிகள் டெம்பொரல் துளைகளற்று உள்ளன.

(ii) சைனப்சிடு வகை: கபாலத்தின் டெம்பொரல் பகுதியில் ஒரு டெம்பொரல் துளை உள்ளது. இது கபாலத்தின் பக்க கீழ்ப் பகுதியில் உள்ளது. எனவே, இந்த டெம்பொரல் துளை, இன்ஃப்ரா டெம்பொரல் துளை என்று வழங்கப்படுகின்றது. இத் துளை மேற்பக்கத்தில் ஸ்குவாமோசல் (squamosal), போஸ்ட் ஆர்பிடல் (post orbital) ஆகிய எலும்புகளாலும், கீழ்ப்பக்கத்தில் குவாட்ரடோ சூகல் (quadrato jugal), சூகல் (jugal) ஆகிய எலும்பு



படம் 95—ஊர்வனவற்றின் கபால வகைகள்

அ. அனுப்சிட் வகை ஆ. சைனுப்சிட் வகை இ. யுரியாப்சிட் வகை ஈ. டையாப்சிட் வகை உ. பேராப்சிட் வகை.

1. பரைடல்; 2. ஃப்ரான்டல்; 3. நாசல்; 4. பிரிமேக்சில்லா; 5. ஸ்குவாமோசஸ்; 6. போஸ்ட் ஆர்பிடல் 7. போஸ்ட் ஃப்ரான்டல்; 8. பிரிஃப்ரான்டல் 9. லேக்ரிமல்; 10. மேக்சில்லா; 11. குவாட்ரடோஜூகல்; 12. ஜூகல்; 13. கண்குழி; 14. இன்ப்ரா டெம்பொரல் குழி; 15. யுரியாப்சிட் வகையில் காணப்படும் டெம்பொரல் குழி; 16. சுப்ரா டெம்பொரல் குழி; 17. பேராப்சிட் வகையில் காணப்படும் டெம்பொரல் குழி; 18. சுப்ரா டெம்பொரல்

களாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. குவாட்ரடோ ஜூகலும், ஜூகலும் சேர்ந்து ஒரு மெல்லிய வளைவான தண்டு போன்றுள்ளன. இத்

தண்டிற்கு இன்ப்ரா டெம்பொரல் வளை தண்டு (infra temporal arcade) என்று பெயர்.

(iii) யூரியாப்சிடு வகை : டெம்பொரல் பகுதியில் ஒரு டெம் பொரல் துளையே உள்ளது. இது கபாலத்தின் பக்க மேற்பக்கத் தில் அமைந்துள்ளது. இதன் மேற்பக்கத்தில் பரைடல் (parietal) எலும்பும் கீழ்ப்பக்கத்தில் ஸ்குவாமோசல் போஸ்ட் ஆர்பிடல் ஆகிய எலும்புகளும் உள்ளன.

(iv) டையாப்சிடு வகை: டெம்பொரல் பகுதியில் இரு டெம் பொரல் துளைகள் உள்ளன. ஒன்று கபாலத்தின் பக்க மேற் பகுதியில் உள்ளது. இது சுப்ரா டெம்பொரல் துளை (supra temporal fossa) எனப்படும். இதன் மேற்பக்கத்தில் பரைடல் எலும்பு உண்டு. பிறிதொன்று கபாலத்தின் பக்கக் கீழ்ப்பகுதி யில் உள்ளது. இது இன்ப்ரா டெம்பொரல் துளை எனப்படும். இதன் கீழ்ப்பக்கத்தில் இன்ப்ரா டெம்பொரல் வளைதண்டு உள்ளது. இரு டெம்பொரல் துளைகட்கும் இடையே ஸ்குவா மோசல், போஸ்ட் ஆர்பிடல் ஆகிய எலும்புகளால் ஆன சுப்ரா டெம்பொரல் வளைதண்டு உள்ளது.

(v) பேராப்சிடு வகை : டெம்பொரல் பகுதியில் ஒரு டெம் பொரல் துளை உள்ளது. இது கபாலத்தின் பக்க மேற்பகுதியில் உள்ளது. இத் துளையின் மேற்பக்கத்தில் பரைடல் எலும்பும் கீழ்ப்பக்கத்தில் ஸ்குவாமோசல், போஸ்ட் ஃபிராண்டல் ஆகிய எலும்புகளும் உள்ளன.

வகைபாடும் வாழ்ந்த காலமும்

வகை ஊர்வன ஐந்து துணைவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட் டுள்ளது. வகைபாடு கபால அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

(i) அனுப்சிடா (anapsida) : இவற்றில் அனுப்சிடு வகைக் கபாலம் உள்ளது.

(ii) பேராப்சிடா (parapsida) : இவற்றில் பேராப்சிடு வகைக் கபாலம் உள்ளது.

(iii) யூரியாப்சிடா (euryapsida) : இவற்றில் யூரியாப்சிடு வகைக் கபாலம் உள்ளது.

(iv) டையாப்சிடா (diapsida) : இவற்றில் டையாப்சிடு வகைக் கபாலம் உள்ளது.

(v) சைனுப்சிடா (synapsida) : இவற்றில் சைனுப்சிடு வகைக் கபாலம் உள்ளது.

ஒவ்வொரு துணைவகையும் சில பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகளும் அவைகள் வாழ்ந்த காலங்களும் பின்வருவனவாகும்.

அனுப்சிடா இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) காட்டிலோசாரியா (cotylosauria)—கார்பானிஃபெரஸ்

(ii) கிலோனியா (chelonia)—பெர்மியன் முதல் தற்காலம் வரை.

பேராப்சிடா ஒரே ஒரு வரிசையை மட்டிலும் கொண்டுள்ளது.

(i) இக்தியோசாரியா (ichthyosauria)—டிரையாசிக் முதல் கிரடேஷியஸ் வரை. யூரியாப்சிடா இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) புரோடோரோசாரியா (protorosauria)—பெர்மியன் முதல் டிரையாசிக் வரை.

(ii) சாரோப்டெரிஜியா (sauropterygia)—டிரையாசிக் முதல் கிரடேஷியஸ் வரை.

டையாப்சிடா இரு மேல் வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) லெபிடோசாரியா (lepidosauria)

(ii) ஆர்கோசாரியா (archosauria)

லெபிடோசாரியா மூன்று வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) இயோசூசியா (eosuchia)—பெர்மியன் முதல் இயோசீன் வரை.

(ii) ரிங்கோசெபாலியா (rhyncho cephalia)—டிரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) ஸ்குவாமேடா (squamata)—சுராசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

ஆர்கோசாரியா நான்கு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) திகோடான்டியா (thecodontia)—டிரையாசிக் பீரியடு.

(ii) சாரிஸ்சியா (saurischia)—டிரையாசிக் முதல் கிரடேஷியஸ் வரை.

(iii) ஆர்னிதிஸ்சியா (ornithischia) — டிரையாசிக் முதல் கிரடேஷியஸ் வரை.

(iv) டிரோசாரியா (pterosauria) –சுராசிக் முதல் கிரடேஷியஸ் வரை.

(v) குரோகடைலியா (crocodilia)—டிரையாசிக் முதல் தற்காலம் வரை.

சைனுப்சிடா மூன்று வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

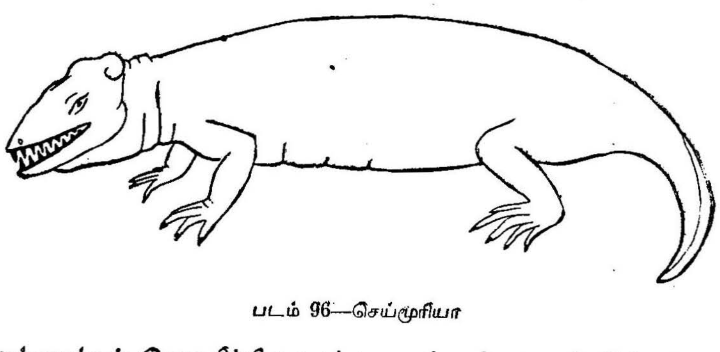
(i) பெலிகோசாரியா அல்லது திரோமார்பா (pelycosauria or theromorpha—கார்பானிஃபெரஸ் முதல் பெர்மியன் வரை.

(ii) திராப்சிடா (therapsida)—பெர்மியன் முதல் சுராசிக் வரை.

(iii) மிசோசாரியா அல்லது புரோகானோசாரியா (mesosauria or proganosauria)—பெர்மியன் முதல் சுராசிக் வரை.

(i) அனுப்சிடா

காட்டிலோசார்கள்: முதன் முதலில் தோன்றியனவும், மிகத் தொன்மையானவைகளுமான ஊர்வன காட்டிலோசார்களைச் சார்ந்தனவேயாகும். காட்டிலோசார்களுள் மிகத் தொன்மையான வைகள் நீர்நில வாழ்வனவற்றைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. அதாவது, நிலநீர் வாழ்வனவற்றிற்கும் ஊர்வனவற்றிற்கும் இடைப் பட்ட அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. சான்றாக, கீழ்பெர்மியன் பீரியடில் வாழ்ந்த செய்மூரியா (seymouria). சில விலங்கியல்



படம் 96—செய்மூரியா

வல்லுநர்கள் இதை நீர்நில வாழ்வனவற்றுள் வகைப்படுத்துவது, இதன் இடைப்பட்ட (ஊர்வனவற்றிற்கும் நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்கும்) உடல் அமைப்பை ஊர்ஜிதப்படுத்துகின்றது. இதன் உடலின் ஒவ்வொரு பகுதியும் இந்த நிலையை எடுத்துக்காட்டும் வண்ணமே அமைந்திருந்தது. செய்மூரியா சுமார் இரண்டடி நீளமுள்ள உடலைக் கொண்டிருந்தது. இது லிசார்டு (lizard) போன்ற தோற்றத்தைக் கொண்டிருந்தது. இது பூச்சிகளையும் சில பெரிய விலங்குகளையும் உண்டு வாழ்ந்த விலங்குண்ணி யாகும். இது நிலத்தில் வாழ்ந்தது. இதன் தலை, உடல் அள

வுடன் ஒப்பிட சிறியதாய் இருந்தது. தலை நீளமாகவும், மூக்குப் பகுதி கூம்பியும் இருந்தது. வெளி மூக்குத் துளைகள் தலையின் மேல்பக்கத்தில் இருந்தன. கண்கள் தலையின் பக்கங்களில் காணப்பட்டன. உடல் பருத்தும், வால் குட்டையாகவும் இருந்தன. இதன் கால்கள் பருத்து குட்டையாக இருந்தன. இவைகள் நடு மையக் கோட்டிற்கு அருகில் உடலினின்று, ஊர்வனவற்றில் காணப்படுவது போன்று வெளிப்பட்டன. கால்கள் ஐந்து விரல்களைக் கொண்டிருந்தன. இதன் உடல் அமைப்பில் காணப்பட்ட ஊர்வனவற்றிற்குரிய பிற இயல்புகள் பின்வருமாறு :

(i) கழுத்து (cervical) முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் முதல் இரண்டு முறையே முதற் பிடர் எலும்பாகவும் (atlas), அச்செலும்பாகவும் (axis) மாறியிருந்தன.

(ii) முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் பேசிவென்ட்ரல்கள் (basi-ventrals) குறைந்தும் இடைச் சென்ட்ரங்கள் (intercentra) பெரியதாகவும் இருந்தன.

(iii) மார்புக் கச்சையில் ஒரு நீண்ட இடைக் கழுத்தெலும்பும் (interclavicle), கீழ்ப் பக்கத்தில் கோரகாய்டுகளும் (coracoids) இருந்தன.

(iv) இடுப்புக் கச்சை, முதுகெலும்புத் தொடருடன் இரு சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைந்திருப் பது மூலம் தொடர்பு கொண்டிருந்தது.

(v) இடுப்புக் கச்சையின் இலியாக்கள் (ilia) ஒவ்வொன்றும் மேற்பக்கத்தில் விரிந்து காணப்பட்டன. இவ் விரிந்த பகுதியுடன் ஊர்வதற்கு உதவிபுரியும் தசைகள் இணைக் கப்பட்டிருந்தன.

(vi) கால்களில் விரல் எலும்புகளின் (phalanges) எண்ணிக்கை 2, 3, 4, 5, 3(4) ஆகும். இவ் வெண்ணிக்கை தொன்மை யான ஊர்வனவற்றிற்கு உரியது.

(vii) முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் நியுரல் வளைவுகள் பக்க வாட்டத்தில் பருத்து காணப்பட்டன.

(viii) முன்னங்கால்களின் ஹியுமரஸ் (humerus) எலும்பின் அமைப்பு ஊர்வனவற்றின் அமைப்பைக் கொண் டிருந்தது.

செய்மூரியா, நீர்நில வாழ்வனவற்றிற்குரிய பின்வரும் இயல்பு களையும் கொண்டிருந்தது.

(i) கபாலத்தின் மேற்பகுதியும், அண்ணமும் (palate) முழுமையாக எலும்பினாலானது. கபாலத்தின் டெம்பொரல் பகுதியில் துளைகள் கிடையா. கபாலத்தில் எலும்புகளின் அமைப்பு நீர்நில வாழ்வனவற்றில் காணப்பட்ட அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. சான்றாக, இடை டெம்பொரல் (inter temporal) எலும்பு காணப்பட்டது.

(ii) செவிப்பறை ஆடிக் பள்ளத்தின்மீது போர்த்தப்பட்டிருந்தது. இதன் மேற்புறம் சுப்ரா டெம்பொரல் எலும்பும், கீழ்ப்பக்கம் ஸ்குவாமோசலும் இருந்தது. ஊர்வனவற்றில் செவிப்பறை தாடைக்குப் பின்புறம் இருக்கும்.

(iii) கழுத்து மிகவும் சிறியதாக இருந்தது. மார்புக் கச்சை தலைக்குப் பின்னால் அதற்கு வெகு அருகில் இருந்தது.

(iv) முதுகெலும்புத் தொடர் பல பகுதிகளாகத் தெளிவாகப் பிரிந்து காணப்படவில்லை. கழுத்து முதுகெலும்புத் துண்டுகள் நீண்ட விலா எலும்புகளைக் கொண்டிருந்தன.

(v) விலா எலும்புகள் ஒவ்வொன்றும் மேற்பக்க முனைகளில் இரு முண்டுகளைக் (double-headed ribs) கொண்டிருந்தன.

(vi) பற்கள் அமைப்பிலும் (லேபரிந்தோடான்ட் பற்கள்), ஜோடி ஜோடியாக அமைந்துள்ள விதத்திலும், தாடைகளின் ஓரங்கள், அண்ணம் ஆகியவற்றில் காணப்படுவதிலும், லேபரிந்தோடான்டுகளையும், அவற்றின் முன்னோடிகளான கிராசாப் டெரிஜியன்களையும் ஒத்திருந்தன.

(vii) எம்போலோமீர்களில் இருந்ததுபோன்று கபாலம் ஒரே ஒரு பிடர் முண்டைக் கொண்டிருந்தது.

(viii) பக்கக் கோட்டு உணர்ச்சி உறுப்புகள் தலையில் காணப்பட்டன. இவ்வியல்பு செய்மூரியா நீரில் வாழும் இளம் பருவத்தைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம் என ஊகிக்க இடமளிக்கின்றது. இத்தகு இளம் பருவம் இருந்த வாழ்க்கைச் சக்கரம், செய்மூரியாவை நீர்நில வாழ்வனவற்றுள் ஒன்றாகக் கருதத் தூண்டுகின்றது.

காட்டிலோசார்களில் இரு பிரிவுகள் உள்ளன.

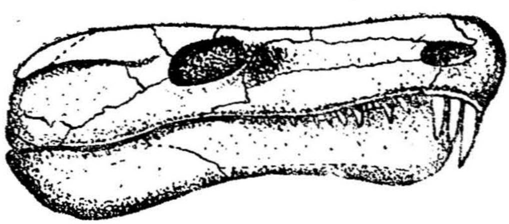
(i) கேப்டோரைனோமார்புகள் (captorhinomorphs)

(ii) டையடெக்டோமார்புகள் (diadectomorphs)

கேப்டோரைனோமார்புகள் : லிம்னோசெலிஸ் (limnoscelis), கேப்டோரைனஸ் (captorhinus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தன. இவைகள் விலங்குண்ணிகளாகும். இவைகள் உருவில் சிறியன



படம் 97—லிம்னோசெலிஸ்

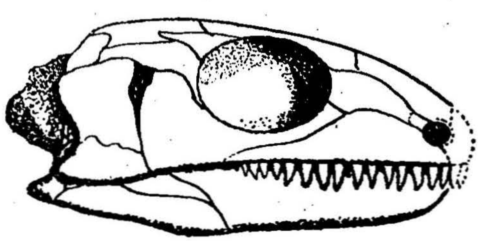


படம் 98—லிம்னோசெலிஸ் (கபாலம்)

வாயிருந்தன. எனினும், லிம்னோசெலிஸ் சற்றுப் பெரியதாய் இருந்தது. உடல் சுமார் ஐந்தடி நீளமிருந்தது. தலை ஆழ்ந் துள்ளதைவிட நீளமாய் இருந்தது. உடல் நீண்டும், கால்கள் வலிமையாகவும் இருந்தன. கபாலத்தின் மேற்பகுதி முழுமையாக எலும்பாலானது. கண்கள் பக்கவாட்டத்தில் இருந்தன. கபாலத் தில் பைனியல் துளை, லேபரிந்தோடான்டுகளில் இருந்தது போன்று காணப்பட்டது. போஸ்ட் பரைடல், டாபுலர் (tabular) ஆகிய எலும்புகள் சிறியதாக இருந்ததோடன்றி அவைகள் கபாலத்தின் பின் பகுதியில் காணப்பட்டன. தாடைகளின் ஓரங்களில் கூர்மையான பெரிய பற்களும், அண்ணத்தின் டெரி காய்டுகளில் சிறிய பற்களும் இருந்தன. ஊர்வனவற்றிற்கே உரிய இயல்புகளான, சிறிய இடைச் சென்ட்ரங்களை உடைய முதுகெலும்புத் துண்டுகள், நீண்ட இடைக் கழுத்தெலும்பு பெரிய தோள்பட்டை எலும்பு, கோரகாய்டு ஆகியவற்றைக் கொண்ட மார்புக் கச்சை, விரிந்த இலியத்தையுடைய இடுப்புக் கச்சை, இரு சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகள், குதிக்காலின் பின் வரிசை யில் இரு குதி எலும்புகள், கால்களில் ஊர்வனவற்றிற்கே உரிய எண்ணிக்கையில் காணப்பட்ட விரல் எலும்புகள் ஆகியவற்றை லிம்னோசெலிஸ் கொண்டிருந்தது.

டையடெக்டோமார்புகள்: டையடெக்டெஸ் (diadectes), பரையா சாரஸ் (pareiasaurus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தன. காட்டிலோ சார்களில் பெரும்பாலானவை இப் பிரிவு சார்ந்தனவே. இவைகள் உருவில் பெரியனவாய் இருந்தன. டையடெக்டெஸ் சுமார் ஆறடி நீளமுடைய வலுவான உடலைக் கொண்டிருந்தது. கபாலம் சிறியதாகவும் ஆழ்ந்தும் இருந்தது. கபாலத்தில் குவாட்ரேட் எலும்பு முன்னுக்குத் தள்ளப்பட்டிருந்தது. இதன் கபாலத்தின் மேற்பகுதி எலும்புகளுடன் இணையும் இடத்தில் ஒரு பள்ளம் இருந்தது. இதைச் சிலர் ஆடிக் பள்ளம் என்று கருதுகின்றனர். குவாட்ரேடின் இத்தகு இடமாற்றம் தாடைகளின் நீளத்தைக் குறைத்தது. தாடைகளின் முன்பகுதியில் நீண்ட பற்களும், பின்பகுதியில் குறுக்குவாக்கில் அகலமான பற்களும் இருந்தன. பற்களின் அமைப்பு இது தாவர உணவு கொண்டிருக்கலாம் என்பதைக் காட்டுகின்றது. பெரையோசாரஸ் போன்றவற்றின் கபாலத்தில் முடிச்சுகள் போன்ற மேடுகள் காணப்பட்டன. சில டைடெக்டோமார்புகள் மிகச் சிறியனவாய் இருந்தன. சான்ருக, புரோகோலோபோன் (procolophon) போன்ற புரோகோலோ போனிடுகள். இவைகளில் பெரிய கண் குழிகளும், பெரிய பைனியல் துளையும் இருந்தன.

மில்லரெட்டிடுகள்: காட்டிலோசார்களில் டெம்பொரல் துளை கிடையாது. மில்லெரெட்டா (milleretta), மில்லெரோசாரஸ் (millerosaurus) போன்ற மில்லெரெட்டிடுகள் புரோகோலோபானி



படம் 99—மில்லரெட்டா (கபாலத்தின் பக்கத் தோற்றம்)

யன்களைக் கபால அமைப்பில் (குட்டையான தாடைகள், ஆடிக் பள்ளம்) ஒத்திருந்தன. எனினும், இவைகளின் டெம்பொரல் பகுதியில் ஒரு டெம்பொரல் துளை உள்ளது. இது சூகலுக்கும் ஸ்குவாமோசலுக்கும் இடையே காணப்பட்டது. சில மில்ல ரெட்டிடுகளில் டெம்பொரல் துளை கிடையாது. சிலவற்றில் டெம்பொரல் துளை பெரியதாகக் காணப்பட்டது. இம் மில்ல

ரெட்டிடுகள், டெம்பொரல் துளையின் அமைப்பில் சைனுப்சிடுகளை ஒத்திருந்தன. எனினும், பிற இயல்புகளில், சைனுப்சிடுகளை ஒத்தில்லாமல் காட்டிலோசார்களை ஒத்திருந்ததால், இவைகள் காட்டிலோசார்களாகவே கருதப்படுகின்றன.

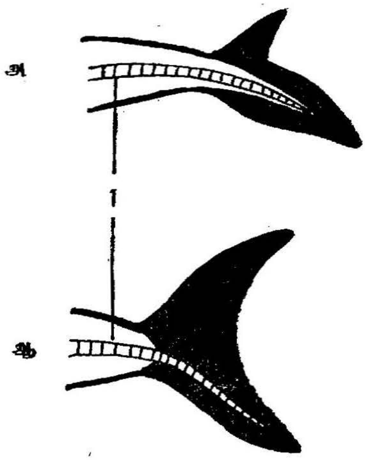
காட்டிலோசார்கள் பழமையான நீர்நில வாழ்வனவற்றுடன் மிக நெருக்கமான உறவு கொண்டிருந்தன. எனவே, இவைகள் ஈரிணைக்காலிகளான நீர்நில வாழ்வனவற்றை டிவோனியன் பீரியடில் தோற்றுவித்த நீர்வாழ் மீனினத்துடன் நெருக்கமான உறவு கொண்டிருந்தன. இவைகள் பின் கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் தனித்தனி கூட்டங்களாக (separate populations) வாழ்ந்திருக்கக்கூடும். இப் பீரியடில் வாழ்ந்த ஊர்வனவற்றின் ஃபாசில்கள் ஈரப்பதமான பகுதிகளிலேயே (swamps) காணப் படுகின்றன. இவற்றினின்று பலதிறப்பட்ட வகைகள் தோன்றின. இவ்வகைகள் மீசோசோயிக் ஈராவில் நிலத்தில் மட்டுமின்றி நீரிலும், வானிலும் வளமாக வாழ்ந்தன.

செய்மூரியாக்கள் போன்றன லேபரிந்தோடான்டுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இவற்றினின்று, பின்பு காட்டிலோசார்கள் தோன்றியிருக்கலாம். காட்டிலோசார்கள் செய்மூரியோ மார்புகளினின்று தோன்றிய உடனேயே இரு கிளைகளாகப் பிரிந்தன. ஒன்று கேப்டோரைனோமார்புகளையும், பிரிதொன்று டையடெக்டோமார்புகளையும் தோற்றுவித்தன. இவற்றுள் கேப்டோரைனோமார்புகளே பழமையானவைகளாகும். மில்லரெட்டிடுகள் காட்டிலோசார்களினின்று தோன்றிய சிறப்புற்ற ஒருசிறு பிரிவாகக் கருதப்படுகின்றது. இவைகளினின்று டையாப்சிடுகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று சில விலங்கியலார் எண்ணுகின்றனர்.

(ii) பேராப்சிடா

இக்தியோசாரியாக்கள் : ஊர்வனவற்றுள் நீர்நிலைகளில் வாழ்வதற்குகந்த சிறப்பான உடலமைப்பை இவைகள் கொண்டிருந்தன. இது காரணப்பற்றி இவைகளை 'மீன் ஊர்வன' (fish reptiles) என்று வழங்குவர். இவைகள் சுராசிக் பீரியடில் வெகுவாகக் காணப்படினும், மீசோசோயிக் ஈரா முழுவதும் இவைகள் வாழ்ந்தன. இவைகள் கடல் நீரில் மட்டுமே வாழ்ந்தன. இவைகளின் உடல் பக்க வாட்டத்தில் தட்டையாக இருந்தது. சில மிகவும் நீண்ட உடலைக் (முப்பதடி முதல் நாற்பதடி வரை) கொண்டிருந்தன. தலை, நடுஉடல் வால் ஆகியப் பகுதிகளை உடல் கொண்டிருக்கும். தலையின் முன் பகுதி மிக நீண்டு அலகுபோல்

இருந்தது. அலகின் அடிப்பக்கத்தில் வெளி மூக்குத்துளைகள் இருந்தன. உடலில் கழுத்துப்பகுதி கிடையாது. வால் மிகவும் நீளமாகவும், துடுப்புடனும் இருந்தது. இளம்பருவத்தில் வால் துடுப்பின் கீழ்ப்பகுதி நீண்டிருக்கும். முதுமைப் பருவத்தில் சில வற்றில் வால் துடுப்பின் கீழ்ப்பகுதி சிறிது நீண்டும், சிலவற்றில் வால் துடுப்பின் இரு பகுதிகள் சமமாகவும் இருந்தன. வால் துடுப்பின் அமைப்பு எவ்வாறிருப்பினும், முதுகெலும்புத் தொடர் கீழ்ப்பகுதியிலேயே அமைந்திருந்தது. மேல் துடுப்பு ஒன்றும் நடு



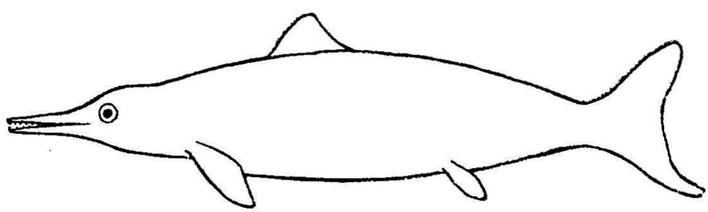
படம் 99 (i)—இக்தியோசாரஸ் (வால்)

அ. இளம் பருவம் ஆ. முதுமைப் பருவம்

1. முதுகெலும்புத்தொடர்

உடலில் காணப்பட்டது. கால்கள் நீரில் நீந்தவேண்டி துடுப்புகள் போன்று அமைந்திருந்தன. கால்கள் பொதுவாகக் குட்டையாக இருப்பினும், பின்னங்கால்கள் மிகவும் சிறியதாக இருந்தன. மீன்களைப்போன்று இவைகளும் நடு உடல், வால் ஆகியவற்றின் அசைவுகளால் நீந்தின. சிலவற்றின் கால்களில் விரல்கள் மூன்றாகவும், சிலவற்றில் ஐந்திற்கு மேற்பட்டும் காணப்பட்டன. கண்கள் பெரியதாகையால் கபாலத்தில் பெரிய கண் குழிகள் இருந்தன. கண்குழிகள் ஒவ்வொன்றையும் சுற்றி ஸ்கெலராடிக் (scleratic) எலும்புகள் இருந்தன. கபாலத்தில் பெரிய பைனியல்துளை இருந்தது. பரைடலுக்குக் கீழே பெரிய டெம்பொரல் துளை கபாலத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இருந்தது. காலுமெல்லா தடிமனாக அமைந்திருந்தது. ஊர்வனவற்றில்

பொதுவாக இது மெல்லியதாக இருக்கும். டெரிகாய்டுகள் மையக்கோட்டில் சந்தித்து முன்னேக்கி நகர்ந்துள்ளமையால் பேலடைன்கள் பிரிந்து காணப்பட்டன. மார்புக்கச்சையில் கோரகாய்டு, தோள்பட்டை எலும்பு, கழுத்தெலும்பு ஆகியனவே இருந்தன ; பிரிகோரகாய்டு இல்லை. இடுப்புக்கச்சை வலிமை யற்றது. இடுப்புக்கச்சையின் இலியாக்கள் முதுகெலும்புத் தொடருடன் இணையவில்லை. பியுபிசுக்களும், இஸ்கியங்களும் கீழ்ப்பக்கத்தில் இணைந்திருந்தன. எனினும், அப்டுரேடர் துளை (obdurator foramen) இல்லை. முன்னங்கால்களின் எலும்பான ஹியுமரசும், பின்னங்கால்களின் எலும்பான தொடை எலும்பும் மிகக் குட்டையாக இருந்தன. கால்களில் விரல் எலும்புகள் மிகவும் அதிகமாகவும், ஐந்து அல்லது அதற்குக் குறைவான வரிசைகளிலும் காணப்பட்டன. முதுகெலும்புத் துண்டுகள் ஆம்பிசீலஸ் வகையாகும். பற்கள் தாடையில் தொடர்ந்து உள்ள நீண்ட பள்ளத்தில் அமைந்திருந்தன. பற்கள் லேபரிந்தோடான்ட் பற்களாகும். சிலவற்றில் பற்கள் கிடையா. இக்தியோசாரஸ்



படம் 100—இக்தியோசாரஸ்

(ichthyosaurus), ஆப்தால்மோசாரஸ் (ophthalmosaurus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் நீர் வாழ்க்கைக்கு மிகவும் இணக்கமான இயல்புகளைக் கொண்டிருந்ததால் இவைகள் முட்டையிட கடற்கரைக்கு அருகில் நடமாட்டம் செய்ய முடியாத நிலையில் இருந்தன. மேலும், இவற்றின் ஃபாசிலினுள் இவைகளின் உருவத்தை ஒத்திருந்த சிறிய உரு ஃபாசில்கள் (தாயினுள் வளர்ந்த அல்லது உணவாகக் கொள்ளப்பட்ட இளம் பருவ விலங்குகள்) காணப்பட்டன. சிலர், இத்தகு ஃபாசில்களைக் காட்டி இவைகள் குட்டிபோடும் வளர்ச்சி முறையைக் (viviparous) கொண்டிருந்தன என்று கருதுகின்றனர். சுராசிக் மற்றும் கிரடேஷியஸ் பீரியடுகளில் வாழ்ந்த இக்தியோசார்களில் நீண்ட அலகும், நீண்ட துடுப்புகளும் இருந்தன. டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தவைகள் குட்டையான அலகையும், துடுப்புகளையும் பெற்றிருந்து சிறிது எளிய நிலையில் காணப்பட்டன.

இக்தியோசார்களின் தோற்றம் குறித்து ஒன்றும் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. இவைகள் நீர்நிலைகளில் வாழ்ந்த மிகப் பழமையான ஊர்வனவற்றினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என ஒரு சாரார் கருதுகின்றனர். கபால அமைப்பில் இவைகள் ஒபியகோடான்-வாரனோசாரஸ் (ophiacodon-varanosaurus) வகை சார்ந்த பழமையான பெலிகோசார்களை ஒத்திருந்தன. எனினும், இவற்றின் (பெலிகோசார்களின்) டெம்பொரல் பகுதி இக்தியோசார்களின் டெம்பொரல் பகுதியை ஒத்திருக்கவில்லை. எனவே, இவைகளும், பெலிகோசார்களும் கேப்டோரைனோமார்புகளினின்று (காட்டிலோசார்கள்) தனித்தனியே தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

(iii) யூரியாப்சிடா

புரோடோரோசாரியா : புரோடோரோசாரியாக்கள் பழமையான யூரியாப்சிடுகளாகும். இவைகள் தற்பொழுது வாழும் லிசார்டுகள் போன்று நிலத்தில் வாழ்ந்தன. அரெயோசெலிஸ் (araeoscelis), புரோடோரோசாரஸ் (protorosaurus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். அரெயோசெலிஸ் சுமார் இரண்டடி நீளமிருந்தது. வால் மிக நீண்டிருந்தது. கபால அமைப்பு கேப்டோரைனோமார்புகளை (காட்டிலோசார்கள்) பெரிதும் ஒத்திருந்தது. கபாலத்தின் டெம்பொரல் பகுதியில், ஸ்குவாமோசல், போஸ் ஆர்பிடல் ஆகியவற்றிற்கு மேல் ஒரு டெம்பொரல் துளை இருந்தது. போஸ்ட் ஆர்பிடல், ஸ்குவாமோசல் (squamosal) சுப்ரா டெம்பொரல் எலும்புகள் இத் துளையைச் சூழ்ந்திருந்த பிற எலும்புகளாவன. முதுகெலும்புத்துண்டுகள் ஆம்பிசிலஸ் வகை சார்ந்தனவாகும். கால்கள் நடு உடலின் பக்கங்களினின்று வெளிப்பட்டன. டானிஸ்ட்ரோபெயஸ் (tanystropheus) நீர் சார்புள்ள நிலவாழ்வைக் கொண்டிருந்தது. இது மிக நீண்ட கழுத்தையும், மிகச் சிறிய நடு உடலையும் கொண்டிருந்தது. இதன் கபால அமைப்பு பற்றிச் சரியாக ஒன்றும் தெரியவில்லை. புரோடோரோசாரியாக்கள், அவைகள் வாழ்ந்தபோழ்து சிறப்பான இடத்தை நிலவாழ்வனவற்றுள் பெற்றிருக்கவில்லை.

புரோடோரோசாரியாக்களின் உறவுமுறைத் தொடர்புகள் குறித்துத் தெளிவாக ஒன்றும் கூறுவதற்கில்லை. இவைகள் பிளெய்சியோசார்களுக்கும், இக்தியோசார்களுக்கும் முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்று ஒரு சாரார் கருதுகின்றனர். புரோடோரோசார்களினின்று டையாப்சிடுகள், டெம்பொரல்

பகுதியின் கீழ்ப்பகுதி ' அரித்தல் ' (emargination) மூலம் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற கருத்தைத் தற்பொழுது யாரும் ஒத்துக் கொள்வதில்லை.

சாரோப்டெரிஜியா : சாரோப்டெரிஜியாக்கள் மீசோசோயிக் ஈராவில் வாழ்ந்த கடல்வாழ் ஊர்வனவற்றின் ஒரு பெரும் பிரிவாகும். இவைகள் கடலில் வாழ்ந்த இக்தியோசார்களினின்று பின்வரும் இயல்புகளில் மாறுபட்டன.

(i) இக்தியோசார்களில் நடு உடல் மற்றும் வாலின் பக்கவாட்ட அசைவுகளால் இயக்கம் நடைபெற்றது. துடுப்புகள் நீரில் சம நிலையில் இருக்க உதவிபுரிந்தன. மாறுக, இவைகள் வலிமையான துடுப்புகளால் நீரில் நீந்தின.

(ii) இக்தியோசார்களில் இயக்கம் வெகு விரைவானது. இவைகள் மிக மெதுவாகவே நீரில் நீந்தின.

சாரோப்டெரிஜியாக்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் தாடைகளின் இணைப்பு (கபாலத்துடன்) பற்களின் வரிசைக்கு மிகவும் கீழாக அமைந்திருந்தது. வெளி மூக்குத் துளைகள் கபாலத்தின் முன்பகுதியின் இறுதியிலும் மேற்பக்கத்திலும் பிற நீர்வாழ் ஊர்வனவற்றில் இருந்தது போன்று அமைந்திருந்தன. முதுகெலும்புத்துண்டுகள் ஆம்பிசீலஸ் வகையாகவோ அல்லது தட்டையான இரு முனைகளைக் கொண்டோ (ஆம்பிபிளாடியான் வகையாகவோ) இருந்தன. நடு உடலில் காணப்படும் விலா எலும்புகளில் ஒரு முண்டு மட்டும் இருந்தது. விலா எலும்புகள் நீண்டு நடு உடலின் வயிற்றுப் பகுதிவரையில் அமைந்து காணப்பட்டன. கால்களும், கச்சைகளும் நீர்வாழ் விற்குகந்த மாறுதல்களை ஏற்றுக் காணப்பட்டன. கச்சைகளின் மேற்பகுதி எலும்புகள் (இடுப்புக் கச்சையின் இலியங்கள், மார்புக் கச்சையின் தோள்பட்டை எலும்புகள்) சிறியதாகவும், கீழ்ப்பகுதி எலும்புகள் அகலமாகவும் காணப்பட்டன. இடுப்புக் கச்சைக்கும் முதுகெலும்புத் தொடருக்கும் இருந்த இணைப்பு குறைவுபட்டுக் காணப்பட்டது. இவைகளில் மூன்று துணைவரிசைகள் உள்ளன.

(i) பிளகோடான்டுகள் (placodonts)

(ii) நொதோசார்கள் (nothosaurs)

(iii) பிளெய்சியோசார்கள் (pleisiosaurs)

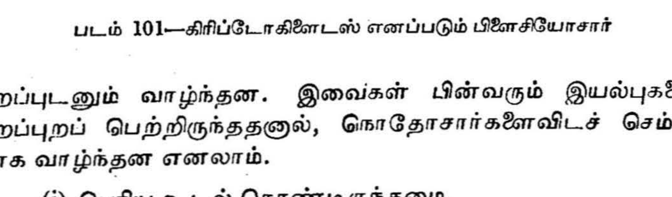
சாரோப்டெரிஜியாக்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு டிரையாசிக் பீரியடில் ஆரம்பித்தது. ஆரம்பத்திலேயே தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதை மூன்று கிளைகளாகப் பிரிந்தது. இவற்றுள் ஒன்று பிளகோடான்டுகளையும், பிரிதொன்று

நொதோசார்களையும், மூன்றாவது பிளெய்சியோசார்களையும் தோற்றுவித்தன.

பிளகோடான்டுகள்: இவைகள் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகள் கடற்கரைகளுக்கருகே நீரில் வாழ்ந்தன. இவைகள் மெல்லுடலிகளை உணவாகக் கொண்டன. பிளகோடஸ் (placodus) இத்துணை வரிசைச் சார்ந்தனவற்றுள் மிக முக்கியமானதாகும். இது திண்மையான உடலைக் கொண்டிருந்தது. வாலும், கழுத்தும் குட்டையானவை. கால்கள் நீளமாக இருப்பினும், பாதப்பகுதிகள் துடுப்புகளாக மாறியிருந்தன. கபாலம்சிறியதாக இருந்தது. டெம்பொரல் துளைக்குக் கீழாக உள்ள ஸ்குவாமோசல் போன்ற எலும்புகள் ஆழ்ந்து இருந்தன. வெளிமூக்குத் துளைகள் கபாலத்தின் முன் பகுதியில் காணப்பட்டன. கீழ் தாடையில் கரோனுய்டு (coronoid) எலும்பு உயரமான கரோனுய்டு நீட்சியைக் கொண்டிருந்தது. இது கீழ்த் தாடையை இயக்கும் டெம்பொரல் தசைகளின் இணைப்பிற்கு உதவியது. மெல்லுடலிகளை உணவாகக் கொள்ளவேண்டி இம் மாறுதலைத் தவிர பிற மாறுதல்களும் பற்களில் காணப்பட்டன. மேல்தாடையின் பிரிமேக்சில்லாவிலும், கீழ்த்தாடையின் டென்டரியிலும் இருந்த முன்பற்கள் குறுக்காக வளைந்து கபாலத்தின் முன்பக்கத்தில் வெளியே நீண்டிருந்தன. இவைகள் இடுக்கி (forceps (or) nippers) போன்று மெல்லுடலிகளைத் தரையினின்று பற்றி எடுக்க உதவின. மேல்தாடையில் மேக்சில்லா, பேலடைன் ஆகியவற்றிலும், கீழ்த்தாடையின் பின்பகுதியிலும் உள்ள பற்கள் தட்டையாகவும் எண்ணிக்கையில் குறைந்தும் காணப்பட்டன. தாடைகள் வலிவான டெம்பொரல் தசைகளின் இயக்கத்தால் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கும்போது மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளை உடைத்து அவைகளைக் கூழ்போலாக்கி உட்கொள்ள இப்பற்கள் உதவின. உடலின் முதுகுப்புற மையத்தில் (முதுகெலும்புத் தொடருக்கு மேல்) எலும்பாலான முடிச்சுகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஒரு வரிசையாக இருந்தன. பிளகோகெலிஸ் (placochelys), ஹெனோடஸ் (henodus) போன்றவற்றில் உடல் அகலமாக இருந்தது. இவற்றில் நடு உடலின் முதுகுப்புறத்தில் கடினமான ஓடு ஒன்று அமைந்திருந்தது. இவ்வோடு பல எலும்புகள் இணைந்து உண்டாக்கப்பட்டது. இவைகளில் தட்டைப்பற்கள் கிடையா. தாடைகளின் விளிம்புகளில் கூர்மையான பற்கள் இருந்தன. இவைகள் தற்பொழுது வாழும் ஆமைகளை புறத் தோற்றத்திலும், வாழ்க்கை முறையிலும் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. எனினும் இவைகட்கும் ஆமைகட்கும் உறவுமுறைத் தொடர்பு ஏதும் இல்லை.

நொதோசார்கள்: பிளகோடான்டுகளுடன் டிரையாசிக் பீரியடில் இவைகளும் வாழ்ந்தன. இவைகள் சிறிய, நடுத்தர அளவுகளையுடைய உடலைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் நீண்ட மெலிந்த நடு உடலையும், வெகு நீளமான கழுத்தையும் கொண்டிருந்தன. நொதோசாரஸ் (nothosaurus), சைமோசாரஸ் (simosaurus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். கால்கள் நீளமாக இருந்தன. எனினும், பாதப் பகுதிகள் துடுப்புகளாக மாறியிருந்தன. கால்கள் வலிமைமிக்கனவாய் இருந்தன. எனவே, இவைகள் நிலச் சார்புள்ள நீர் வாழ்க்கையையே கொண்டிருந்தன என்பது புலனாகின்றது. கபாலம் சிறியதாகவும் தட்டையாகவும் இருந்தது. ஸ்குவாமோசல் ஆழமின்றி, மெலிந்து சிறிய தடி போன்றிருந்தது. வெளி மூக்குத்துளைகள் சிறிது பின் தள்ளி அமைந்திருந்தன. உள் மூக்குத்துளைகள் அண்ணத்தில் ஏறக்குறைய வெளி மூக்குத் துளைகளுக்குக் கீழாகவே அமைந்திருந்தன. நீண்ட தாடைகளில் அதிகமான எண்ணிக்கையில் கூர்மையான பற்கள் இருந்தன. தாடைகள், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு அவைகள் மீனுணவு கொண்டன என்பதைக் காட்டுகின்றது. இவைகள் நீரில் நீந்தும்போது, நீளமான கழுத்தைப் பக்கங்களில் அசைத்து, அசப்படும் மீன்களை உணவாகக் கொண்டன.

பிளெய்சியோசார்கள்: டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த நொதோசார்களுக்குப் பின் சூராசிக், கிரடேஷியஸ் ஆகிய பீரியடுகளில் எல்லாக் கடல்களிலும் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையிலும், மிக்க



படம் 101—கிரிப்டோகிளைடஸ் எனப்படும் பிளேசியோசார்

சிறப்புடனும் வாழ்ந்தன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைச் சிறப்புறப் பெற்றிருந்ததனால், நொதோசார்களைவிடச் செம்மையாக வாழ்ந்தன எனலாம்.

(i) பெரிய உடல் கொண்டிருந்தமை.

(ii) ஆற்றல் மிக்க துடுப்புகள் காணப்பட்டமை.

(iii) மீனுணவு கொள்ளவேண்டிச் சிறப்பானத் தாடைகளைக் கொண்டிருந்தமை.

இவைகள் இக்தியோசார்களைப் போன்று நீரில் சிறப்பாக வாழ்ந்தன. எனினும், இவைகள் நீர் வாழ்க்கைக்குப் பெற்றிருந்த இயல்புகள், இக்தியோசார்களின் இயல்புகளினின்று மாறுபட்டன வாகும். இக்தியோசார்கள், நடு உடல், வால் ஆகியவற்றின் உடல் அசைவுகளாலேயே நீரில் நீந்தின. துடுப்புகள், இவற்றில் சமநிலையில் இருக்க உதவி புரிந்தன. பிளெய்சியோசார்கள் துடுப்புகளினாலேயே நீந்தின. இவைகளில், இயக்கமுடைய நீண்ட கழுத்தின் முனையில் தலை அமைந்திருந்தது. தலை தனித் தியங்கும் தன்மையைக் கொண்டிருந்ததால் இவற்றை 'ஆமை ஓட்டினூடே அமைந்த பாம்பு' என்ற சிறப்புப் பெயரால் தொல் லுயிரியலார் வழங்குவர்.

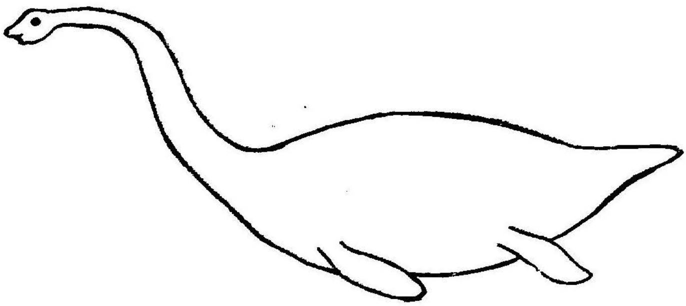
இவைகளில் சில நாற்பதடிக்கு மேற்பட்ட நீளமிருந்த உடலைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் உடலின் உருவ அளவு அதி கரித்தல், முன் சூராசிக் பீரியடில் ஆரம்பித்து பின் கிரடேஷியஸில் உச்சநிலையை அடைந்தது. சுராசிக்கில் வாழ்ந்தவைகள் பத்தடி முதல் பன்னிரண்டடி வரையான நீளமே இருந்தன. ஆனால், கிரடேஷியஸில் வாழ்ந்தவற்றுள் சில நாற்பதடிக்கு மேற்பட்ட நீளமுடைய உடலைக் கொண்டிருந்தன. பலவற்றில் உடலின் நீளம் நீண்ட கழுத்து இருந்ததாலேயாகும். நடு உடல் சிறிய தாகவும், தட்டையாகவும் இருந்தது. நடு உடலில் நீண்ட விலா எலும்புகள் இருந்தன. இவைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு முண்டி னாலேயே (single headed) முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைக் கப்பட்டிருந்தன. பொதுவாக ஊர்வனவற்றில் விலா எலும்புகள் ஒவ்வொன்றும் இரு முண்டுகளினாலேயே முதுகெலும்புத் துண்டு களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் சென்ட்ரங்களின் முனைகள் தட்டையாகவும், இணைப்பு நீட்சிகள் வலிமையற்றும், நீண்ட நியுரல் முள்ளையும் கொண்டிருந்தன. எனவே, முதுகெலும்புத் தொடர் பக்க்வாட்டங்களில் (நீரில் நீந்து வதற்கு ஏற்ப உடல் அசைவுகளை உண்டாக்க) அசையும் முறை யில் இருப்பதுமன்றி, தசைகளின் இணைப்பிற்கு வேண்டிய பகுதி களைக் கொண்டும் இருந்தது. முதுகெலும்புத் தொடரில் ஒன்றி லிருந்து ஐந்து வரை சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் இருந்தன. கபாலம் பெரிய கண் குழிகளையும், டெம்பொரல் துளைகளையும், முழுமையான அண்ணத்தையும், வழவழப்பான மீன்களைப் பிடித்து அவைகளை நழுவவிடாமல் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் தன்மை படைத்த கூரிய பற்களை உடைய தாடை களையும் கொண்டிருந்தது. இவைகளின் கபாலம் நொதோசார்

களின் கபாலத்தினின்று சற்றே மாறுபட்டுக் காணப்பட்டது. கபாலத்தில் வெளி மூக்குத் துளைகள் நொதோசார்களின் கபாலத்தில் காணப்பட்டதைவிடப் பின்பாக, அதாவது கண் குழிகளுக்கு அருகில் முன்பாக அமைந்திருந்தன. பற்கள் தாடைகளின் விளிம்புகளில் இருந்த குழிகளில் பதிந்திருந்தன. இவைகளில் துடுப்புகள் பலவிதங்களில் காணப்பட்டன. மார்புத் துடுப்புகளின் ஹியுமரசும், இடுப்புத் துடுப்புகளின் தொடை எலும்பும், நீண்டும், வலிமையாகவும் இருந்தன. துடுப்புகளின் பிற பகுதிகளில் அமைந்திருந்த எலும்புகள் குட்டையாக இருந்தன. விரல்களின் விரல் எலும்புகள் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகக் காணப்பட்டன. ஆனால் விரல்களின் எண்ணிக்கை (ஐந்திற்கு மேலாக) அதிகமாகக் காணப்படவில்லை. கச்சைகளின் கீழ்ப் பகுதியில் இருந்த எலும்புகள் (மார்புக் கச்சையின் கோரகாய்டும், கழுத்தெலும்பும், இடுப்புக் கச்சையின் பியுபிசும், இஸ்கியமும்) பெரியதாகவும், மேற் பகுதியின் எலும்புகள் (மார்புக் கச்சையின் தோள்பட்டை எலும்பும், இடுப்புக் கச்சையின் இலியமும்) சிறுத்தும் காணப்பட்டன. இத்தகு கச்சைகள் தசைகளின் இணைப்பிற்கு வகை செய்தன. இவைகள் குட்டிகளை ஈனும் தன்மை கொண்டன என்பதற்குச் சான்றுகள் கிடையா. மேலும், இவைகளின் கால்களின் அமைப்பு, இவைகள் கரையில் இயங்கியிருக்கமுடியும் என்பதைக் கோடிட்டுக் காட்டுவதால், இவைகள் நிலமுட்டைகளை ஈனும் தன்மையன எனக் கருதப்படுகின்றது.

பிளெய்சியோசார்கள், அவைகள் தோன்றிய காலத்திலிருந்து இரு வேறுபட்ட நிலைகள் மூலம் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் காண்பிக்கின்றன. ஒரு நிலையைச் சார்ந்த வரலாற்றில் கழுத்து குட்டையாகவும், தலை பெரியதாகவும் காணப்பட்டன. சுராசிக்கில் வாழ்ந்த பிளையோசாரஸ் (pliosaurus), கிரடேஷியஸில் வாழ்ந்த டிரைனகுரோமெரியம் (trinacromerium) ஆகியன இந்நிலையைச் சுட்டிக்காட்டின. பிறிதொரு நிலையைச் சார்ந்தவற்றில் கழுத்து நீளமாகவும், தலை சிறியதாகவும் காணப்பட்டன. சுராசிக்கில் வாழ்ந்த முரேனோசாரஸ் (muraenosaurus), கிரடேஷியஸில் வாழ்ந்த எலாஸ்மோசாரஸ் (elasmosaurus) ஆகியன இந்நிலையைக் காட்டின. இவ்விரு நிலைகளை மேற்கொண்ட பிளெய்சியோசார்களும் சிறப்புற கிரடேஷியஸ் பீரியடின் இறுதிவரை வாழ்ந்து பின்பு மறைந்துவிட்டன.

ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் யூரியாப்சிடுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பகுதியே சிக்கலானதொன்றாகும். இவைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கிய தொடர்பு

கொண்டிருந்தன போன்று பல இயல்புகளில் ஒத்துக் காணப் படினும், அவைகளின் முன்னோடி விலங்குகள் குறித்து ஒன்றும் அறிய முடியவில்லை. ஆரேயோசெலிஸ் போன்ற புரோடோரோ சாரியாக்கள் குறித்து இரு வேறு கருத்துகள் உள்ளன.



படம் 102—முரேனோசாரஸ்

(i) கேப்டோரைனோமார்புகளினின்று ஒரு பிரிவு தோன்றி ஆரேயோசெலிஸ் போன்றவற்றைத் தோற்றுவித்து அழிந்துபட்டது.

(ii) கேப்டோரைனோமார்புகளினின்று ஒரு பிரிவு தோன்றி ஆரேயோசெலிஸ் போன்றவற்றைத் தோற்றுவித்து பின்பு லெபிடோசார்களைத் (தற்பொழுது வாழும் லிசார்டுகள், பாம்புகள் ஆகியன) தோற்றுவித்தன. லெபிடோசார்கள் தோன்றுவதற்குமுன், இப் பிரிவு ஒரு கிளைப் பிரிவைக் கொடுத்தது. இக் கிளைப் பிரிவு முத லில் நீர் சார்புள்ள ஊர்வனவற்றையும், பின்பு நீர் வாழ்வை முற்றிலும் கொண்ட யூரியாப்சிடுகளையும் தோற்றுவித்தது.

(iv) டையாப்சிடா

இயோசூச்சியாக்கள் : முன் பெர்மியன் பீரியடில் வாழ்ந்த டையாப்சிடுகள் குறித்து நமக்குத் தகவல் ஏதும் இல்லை. மேல் பெர்மியன் பீரியடிலும், கீழ் டிரையாசிக் பீரியடிலும் டையாப்சிடு களின் (இயோசூச்சியாக்களின்) பல ஃபாசில்கள் காணப்படு கின்றன. இவைகள் உருவில் சிறியனவாயிருந்தன. இப் ஃபாசில்களுள் மிகவும் நன்றாகக் காணப்படுவது யுன்ஜைனு

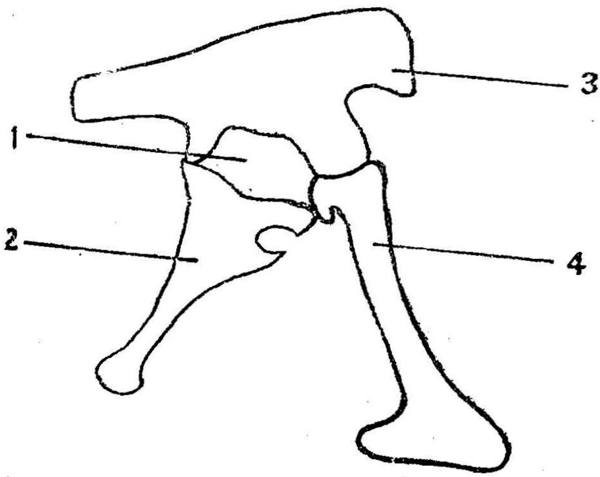
(youngina) வாகும். இது லிசார்டு போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்தது. இதன் கால்கள் மெலிந்தும், பாதங்கள் ஊர்வன வற்றிற்கே உரித்தான அமைப்பையும் கொண்டிருந்தன. முதுகெலும்புத் தொடரும், கச்சைகளும், கால்களின் வலிவுக்கூடும் எளிமையான (தொன்மையான) அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இது காட்டிலோசார்களில் காணப்பட்ட பல தொன்மையான இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தது. அண்ணம் பற்களைக் கொண்டிருந்தது. கபாலத்தின் முன்பக்கத்தில் ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளை இல்லை. சிறிய சுப்ரா டெம்பொரல், போஸ்ட் பரைடல், டாபுலார் ஆகிய எலும்புகள் கபாலத்தின் பின் பகுதியில் இருந்தன. கபாலம் டையாப்சிடுகளுக்குரிய இரு டெம்பொரல் துளைகளைக் கொண்டிருந்தது. கபாலத்தில் பைனியல் துளை காணப்பட்டது.

லிசார்டுகளை நோக்கி முன்னேறும் இயோசூச்சியாக்களைத் தவிர, பல சிறிய கிளைகள் தொன்மையான இயோசூச்சியாக்களினின்று தோன்றின. தாலட்டோசாரஸ் (thalattosaurus), அஸ்கெப்டோசாரஸ் (askeptosaurus) போன்றன கடல் நீரில் வாழ்ந்த ஒரு பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் சுமார் ஐந்தடி நீளமிருந்த உடலைக் கொண்டிருந்தன. கால்கள் துடுப்புகள் போன்றும், உடல் நீண்டும் இருந்தன. சாம்போசாரஸ் (champosaurus) போன்றன பிரிதொரு கிளை சார்ந்தனவாகும். இக்கிளை சார்ந்தன நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தன.

யுன்ஜைனு போன்ற இயோசூச்சியாக்கள் மில்லரெட்டிடுகள் போன்ற காட்டிலோசார்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இயோசூச்சியாக்களினின்று இரு பிரிவுகள் தோன்றின. ஒன்று லெபிடோசாரியாக்களையும் பிரிதொன்று ஆர்கோசாரியாக்களையும் தோற்றுவித்தன. இவ்விரு பிரிவுகளும் டிரையாசிக் பீரியடிலேயே தோன்றிவிட்டன.

ஆர்கோசாரியாக்கள்: இவைகள் (மறைந்த ஊர்வனவற்றுள்) 'ஆளும் ஊர்வன' (ruling reptiles) என்று சிறப்பாக வழங்கப்படுவதுண்டு. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் கபாலம் டையாப்சிடு வகையைச்சார்ந்தது. இடைப் பரைடல், டாபுலார் ஆகிய எலும்புகளும், பரைடல் துளையும் கிடையா. ஒருசில தொன்மையானவைகளைத் தவிர, ஏனையவற்றின் அண்ணத்தில் பற்கள் கிடையா. சிலவற்றில் தாடைகள் பற்களின்றி அலகுகளாகக் காணப்பட்டன. வெளிமூக்குத் துளைகளுக்குப் பின் கபாலத்தில் ஆன்டார்பிடல் துளைகள் இருந்தன. கீழ்த்தாடையின் வெளிப்பக்கத்தில் டென்டரி, சப் ஆங்குலார் (sub angular), ஆங்குலார் ஆகியவற்

றிற்கு இடையே ஒரு துளை இருந்தது. இரு காலியங்கி (bipedal) களான இவைகள் பின்னங்கால்களினுல் இயங்கின. எனவே, இவைகளில் முன்னங்கால்களைவிட பின்னங்கால்கள் நீண்டும் வலிமை மிக்கதாயும் அமைந்திருந்தன. பின்னங்கால்கள் நீள வாக்கில் உடலுக்குக் கீழே அமைந்திருந்தன. இவைகள் இரு காலியக்கம் கொண்டிருந்ததால் கச்சைகளிலும், கால்களிலும் எலும்புகளின் அமைப்பில் மாறுதல்கள் காணப்பட்டன. இடுப்புக் கச்சையின் குழியான அசடாபுலம் (acetabulum) கீழ்ப் பக்கத்தில் (பின்னங்கால்கள் உடலுக்குக் கீழே நீளப்போக்கில் இருப்பதற்கு) ஒரு துளையைக் கொண்டிருந்தது. இடுப்புக் கச்சையின் இஸ்கியமும், பியுபிசும் தசைகளின் இணைப்பிற்கு வேண்டி இலியம் போன்று மிகவும் நீண்டு காணப்பட்டன. எனவே, இடுப்புக் கச்சை முப்பிரிவு அமைப்பைக் (triradiate type)



படம் 103—சாரிஸ்யாவின் 'முப்பிரிவு' இடுப்புக் கச்சை

1. அசெடாபுலம்; 2. இஸ்கியம்; 3. இலியம்; 4. பியுபிஸ்

கொண்டிருந்தது. பின்னுல் தோன்றிய ஆர்கோசாரியாக்களில், இலியம் சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைந்திருந்தது. பின்னங்காலின் தொடை எலும்பு பக்கவாட்டத்தில் ஒரு முண்டைக் கொண்டிருந்தது. கெண்டைக்கால் உள் எலும்பு நீண்டு இருப்பதுடன் அடிவரிசை குதி எலும்புகளுடன் இணைந்து காணப்பட்டது. நுனி வரிசை குதி எலும்பு உள்ளங்கால் எலும்புகளுடன் இணைந்திருந்தன. பின்னங்கால்களில் நான்கு

விரல்களே இருந்தன. இவற்றில் மூன்று முன் நோக்கியும், நான்காவது பின் நோக்கியும் நீட்டிக்கொண்டிருந்தன.

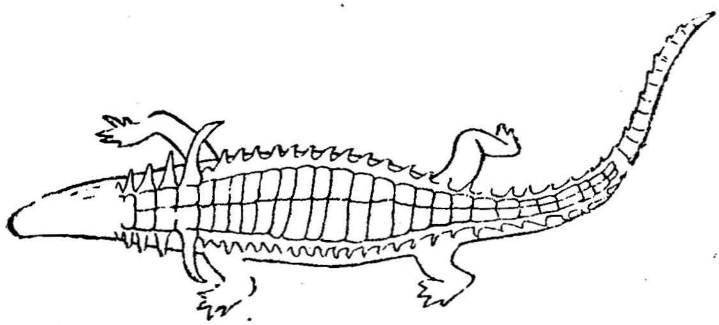
ஆர்கோசாரியாக்களின் ஐந்து வரிசைகளுள் நான்கினைப் பற்றி ((i) தீகோடான்டுகள் (ii) சாரிச்சியாக்கள் (iii) ஆர்னிதிஸ்சியாக்கள் (iv) டிரோசாரியாக்கள்) அறிய முற்படுவோம்.

தீகோடான்டுகள்: இவைகள் தாங்கள் வாழ்ந்த காலத்தில் மிகவும் குறைவான எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இவைகள் டிரையாசிக் பீரியடின் ஆரம்பத்தில் தோன்றி அப் பீரியடின் இறுதியில் அழிந்தன. எந்த ஓர் ஊர்வனவற்றின் பிரிவும் இவ்வாறு ஒரு குறிப்பிட்ட பீரியடில் மட்டுமே காணப்பட்டதில்லை. இவ்விதத்தில் தீகோடான்டுகள் பிற ஊர்வனவற்றைவிட தனித்தன்மை வாய்ந்தவை. இவைகள் வாழ்ந்த காலம் மிகக் குறுகியது எனினும் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் அவைகளின் பங்கு மிகச் சிறப்பான ஒன்றாகும். தீகோடான்டுகள் இருபிரிவுகள் படும்.

(i) சூடோசூச்சியா (pseudosuchia)
(ii) பைடோசாரியா (phytosauria)

சூடோசூச்சியா: தீகோடான்டுகளின் இரு பிரிவுகளுள் இப் பிரிவே மிகத் தொன்மையானதாகும். இப் பிரிவு சார்ந்தனவற்றுள் சில ஆர்கோசாரியாக்களின் அமைப்பின் அடிப்படைத் தன்மையைக் காட்டின. கீழ் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த யுபார்கேரியா (euparkeria) மிகத் தொன்மையான தீகோடான்டின் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. இதன் உடல் மூன்றடி நீளமிருந்தது. உடலின் முதுகுப்புறத்தில் இரு வரிசைகளாகத் திண்மையான எலும்புத் தட்டுகள் காணப்பட்டன. இது தீகோடான்டுகளுக்குரிய ஒரு சிறப்பியல்பாகும். எலும்புகள் பல உள்ளீடற்ற இடம்கொண்டு மிக இலேசாகப் பறவைகளின் எலும்புகளை ஒத்திருந்தன. இது இருகாலியங்கியாகும் (bipedal). எனவே, பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களைவிட நீளமாகவும், வலிவாகவும் அமைந்திருந்தன. முன்னங்கால்கள் இயக்கப் பணியை விடுத்து, இரையைக் கவர உதவுவதன் மூலம், உணவு கொள்ள உதவின. இருகாலியக்கம் நடைபெறுவதால், உடலின் பளுவைத் தாங்க நீண்ட வால் இருந்தது. இடுப்புக் கச்சையில் இலியம் சற்றுப் பெரியதாகக் காணப்படினும், பிற எலும்புகள் கீழ்நோக்கி நீண்டு மெல்லிய தடிகள் போன்று இருந்தன. இடுப்புக் கச்சையின் அசடாபுலம் துளையற்றிருந்தது. இது இவ்வகைத் தீகோடான்டுகளின் சிறப்பியல்பாகும். மார்புக் கச்சையில் தோள்பட்டை எலும்பு, கோரகாய்டு ஆகியன முக்கிய

எலும்புகளாகவும் ஏனைய எலும்புகள் சிறுத்தும் காணப்பட்டன. கபாலம் குறுகியும், ஆழ்ந்தும் இருந்தது. கண் குழிகளும், டெம் பொரல் துளைகளும் பெரியதாகக் காணப்பட்டன. கபாலத்தின் முன் பகுதியில் ஆண்ட் ஆர்பிடல் துளைகள் அமைந்திருந்தன. கபாலம் இத் துளைகளைக் கொண்டிருத்தல் ஆர்கோசாரியாக்களுக் குரிய இயல்புகளில் ஒன்றாகும். அண்ணம், அமைப்பில் எளி தாகவும், பற்களைக்கொண்டும் இருந்தது. தாடைகளின் விளிம்பு களில் அமைந்திருந்த குழிகளில் கூரிய பற்கள் பதிந்திருந்தன. குழிகளில் பதிந்து காணப்படும் அமைப்பு கொண்ட பற்கள் திகோடான்ட் பற்கள் எனப்படும். மேல் தாடையின் பிரிமேக் சில்லா, மேக்சில்லா ஆகியனவும், கீழ்த் தாடையின் டென்டரியும் பற்களைக் கொண்டிருந்தன. 'கபாலத்தில் பரைடல் துளை கிடையாது. எனினும், போஸ்ட் ப்ரைடல், போஸ்ட்ஃபிரான்டல் ஆகிய எலும்புகள் உள்ளமை கபாலத்தின் பழமையான அமைப்



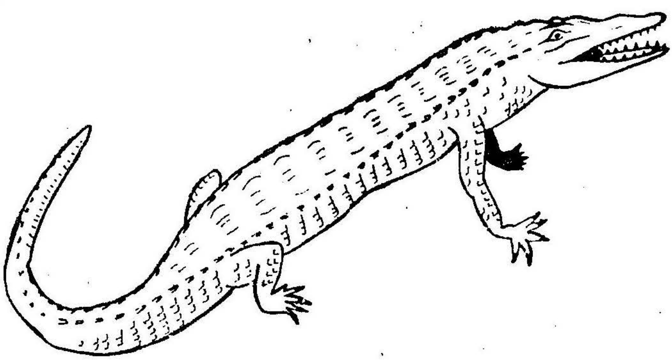
படம் 104—டெஸ்மடோசூகஸ்

பைக் காட்டுகின்றது. டெஸ்மடோசூகஸ் (desmatosuchus), ஈடோசாரஸ் (aetosaurus), டைபோதோராக்ஸ் (typhothorax) போன்றன நாற்காலியங்கி (quadrupedal) களாகும். இவைகளின் உடலைச் சுற்றிலும் எலும்புகளால் ஆன வெளி வலிவுக்கூடு இருந்தது. இவைகள் நாற்காலியங்கிகளானலும், முன்னங் கால்கள் சற்றுச் சிறியதாகவே காணப்பட்டன. இவைகள் யுபார்கேரியாவை விடப் பழமையானவைகளாகும்.

பைடோசாரியா: பைடோசார்கள் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகள் யுபர்கேரியாவில் காணப்பட்ட அடிப்படை அமைப்பினின்று மூன்று இயல்புகளில் வேறுபட்டுக் காணப் பட்டன.

(i) பெரிய உடல் கொண்டிருத்தல்
(ii) நாற்காலியக்கம் புரிதல்
(iii) நீர் சார்புள்ள நில வாழ்க்கையை நடத்தல்

இவைகள் தற்காலத்தில் வதியும் முதலைகளின் உடல் அமைப்பையும், வாழ்க்கை முறையையும் கொண்டிருந்தன. இவைகள் மீனுணவு கொண்டு நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தன. இவைகளின் உடலைச் சுற்றி எலும்புத் தட்டுகள் இருந்தன. இவற்றிற்கு மேல், செதில்கள் தோலில் பதிந்து காணப்பட்டன. கபாலத்தின் முன் பகுதி (தாடைகள்) மிக நீண்டு கூர்மையானப் பற்களைக்



படம் 105—பைடோசார்

கொண்டிருந்தன. வெளி மூக்குத் துளைகள் கபாலத்தின் முன் பகுதிக்குப் பின்னால் கண் குழிகளுக்கு இடையே ஒரு சிறிய மேடு போன்ற அமைப்பின்மீது இருந்தன. இவைகளிலும் பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களை விட நீண்டு காணப்பட்டன. எனினும், முன்னங்கால்கள் சற்று பருமனாகக் காணப்பட்டன. சம அமைப்பற்ற கால்களைக் கொண்டுள்ளமை, இவைகள் இருகாலியங்கிகளான சூடோசூச்சியாக்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம் எனச் சுட்டிக்காட்டுகின்றது. இவைகள் முதலைகளின் அமைப்பைக் கொண்டிருப்பினும் இவைகள் முதலைகளின் முன்னோடிகளாக இருந்திருக்க முடியாது. மேலும், சூராசிக் பீரியடில் தோன்றிய ஆற்றல்மிக்க முதலைகளே இவைகள் டிரையாசிக் பீரியடின் முடிவில் அழிந்துபடக் காரணமாயிருந்திருக்கலாம்.

டைனோசார்கள்: ஆளும் ஊர்வனவற்றிற்குள்ளும், எல்லாக் காலங்களிலும் வாழ்ந்த பல்வகை விலங்குகளைப் பார்க்கிலும் மிகச் சிறப்புகொண்ட விலங்குகள் டைனோசார்களாகும். டிரையாசிக்

பீரியடில் தொன்மையான தீகோடான்டுகளினின்று தோன்றிய இவைகள் மீசோசோயிக் ஈராவின் எஞ்சிய பீரியடுகளில மிகச் சிறப்பாகவும், மிகுந்த எண்ணிக்கையிலும் நிலத்தில் வாழ்ந்தன. டைனோசார் என்ற பெயர் சர் ரிச்சார்டு ஓவன் (Sir Richard Owen) என்பவரால், முதன்முதலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சில பெரிய ஊர்வனவற்றின் ஃபாசில்களைக் குறிக்க உபயோகிக்கப்பட்டது. டைனோசார் என்னும் வார்த்தை 'பயங்கர லிசார்டு' (terrible lizard) என்னும் பொருள் கொண்டதாகும். இவைகள் பயங்கர மற்றவை என்பதும், இவைகள் லிசார்டுகளுடன் தொடற்பற்றன என்பதும் ஈண்டு குறிப்பிடல் நன்று. டைனோசார்கள் என்றதும் மிகப் பெரிய ஊர்வன அவைகள் என்ற எண்ணமே நமக்குத் தோன்றுகிறது. இது முற்றிலும் உண்மையன்று. இவைகளுள் சில நிலத்தில் வாழ்கின்ற, வாழ்ந்த விலங்குகளிலேயே மிகப் பெரியனவாயினும், சில கோழிக்குஞ்சு போன்ற உருவ அள வையே கொண்டிருந்தன. தொல்லுயிரியல் விலங்கியலின் ஒரு பிரிவாக உருவாக ஆரம்பித்தபோழ்து டைனோசார்கள் இயற்கை யான ஒரு பிரிவாகக் கருதப்பட்டது. தொல்லுயிரியல் வளர்ச்சி யுற, பல டைனோசார்களின் ஃபாசில்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவைகளின் அமைப்பு, டைனோசார்கள் ஒரே இயற்கையான பிரிவு அல்ல என்பதைக் காட்டுகின்றது. தற்பொழுது, தொல் லுயிரியலார், ஆர்கோசாரியாக்களின் இரு வேறு பிரிவுகளைச் சார்ந்தவைகளை டைனோசார்களாகக் கருதுகின்றனர். மேலும், அவர்கள் டைனோசார்கள் என்னும் பெயரை ஊர்வனவற்றின் வகைபாடு பெயர்களில் (systematic terms) ஒன்றாகக்கூடக் கருதுவதில்லை. ஊர்வனவற்றில் டைனோசார்கள் எனப் பொதுப் படையாக வருணிக்கப்படுவன பின்வரும் பிரிவுகளைச் சார்ந்தன வாகும்.

(i) சாரிச்சியா (ii) ஆர்னிதிஸ்சியா.

சாரிச்சியா: இச் சொல் ஊாவனவறறின் இடுப்புக் கச்சை யுடையன என்னும் பொருள்படும். இவைகள் கீழ் டிரையாசிக் பீரி யடிலிருந்து கிரடேஷியஸின் முடிவுவரை வாழ்ந்தன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் இடுப்புக் கச்சை தீகோடான்டுகளின் சூடோசூச்சியாக்களில் உள்ள இடுப்புக் கச்சை போன்று முப்பிரிவு அமைப்பைக் கொண் டிருந்தது. கபாலம் ஒன்று அல்லது இரு ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளை களைக் கொண்டிருக்கும். பற்கள் தாடைகளின் விளிம்புகளில் முழுவதும் அல்லது முன் பகுதிகளில் மட்டுமே இருந்தன. கீழ்த் தாடையின் வெளிப் பக்கத்தில் ஒரு துளையிருக்கும். முன்னங் கால்கள் பின்னங்கால்களைவிட மிகவும் சிறியதாகவே இருக்கும். இது இவைகள் இருகாலியக்கம் கொண்டிருந்தன என்பதைக்

காட்டுகின்றது. மார்புக்கச்சை, தோள்பட்டை எலும்பு, கோர காய்டு ஆகியவற்றைக்கொண்டு சிறியதாக இருந்தது. மார்புக் கச்சையில் கழுத்தெலும்பு கிடையாது. கால்களின் விரல்கள் பெரும்பாலும் வளைநகங்களைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் தாவர அல்லது விலங்குண்ணிகளாகும். சாரிச்சியா இரு துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளன.

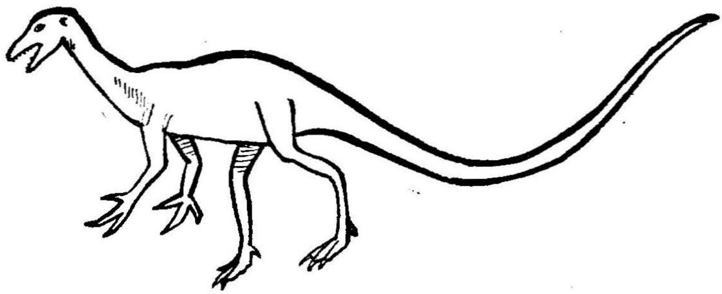
(i) திரோபோடா (theropoda)

(ii) சாரோபோடா (sauropoda)

திரோபோடா: திரோபாடுகளுள் ஒன்றான சீலோபைசிஸ் (coelophysis) கீழ் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இது சுமார் எட்டடி நீளமிருந்தது. இதன் உடல் மிகவும் இலேசானது. ஏனெனில், இதன் எலும்புகள் காற்று நிரம்பிய உள்ளிடத்தைக் கொண்டு இலேசாக இருந்தன. உடல் சுமார் நாற்பது அல்லது ஐம்பது பவுண்டு எடையைக் கொண்டிருந்தது. இது ஓர் இருகா லியங்கி. பின்னங்கால்கள் வலிமையாகவும், நிலத்தில் ஊன்றி நடப்பதற்கு ஏற்றவாறும் இருந்தன. முன்னங்கால்கள் குட்டை யாகவும், தன்னியக்கம் மிக்க கைகளைக் கொண்டும் காணப் பட்டன. முன்னங்கால்கள் உணவைப் பற்றிக் கிழிப்பதற்கு ஏற்ப அமைந்திருந்தன. இடுப்புக் கச்சை உடலைச் சமநிலையில் வைத்துக்கொள்வதற்கு ஏற்ப இருந்தது. நீளமான மெல்லிய வால் காணப்பட்டது. கழுத்து மிக நீளமானது. இதன் முன் முனையில் கூர்மையான பற்களைக் கொண்ட சிறிய தலை இருந்தது. கபாலம் குறுகலாகவும் நீளமாகவும் அமைந்திருந்தது. பற்கள் தாடைகளில் உள்ள குழிகளில் பதிந்து (திகோடான்டு பற்கள்) காணப்பட்டன. பற்களின் அமைப்பு இது ஒரு விலங்குண்ணி என்பதைக் காட்டுகின்றது. இடுப்புக் கச்சை சாரிச்சியாக்களுக் குரிய அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. இடுப்புக் கச்சையின் அசடாபுலம் துளையாகக் காணப்பட்டது.

சீலோபைசிஸ் போன்ற பழமையான திரோபாடுகளினின்று மூன்று வழிகளில் திரோபாடுகள் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. முதல் வழியில் சிறிய உருவம் உடையனவும், தொன்மையான இயல்புகளைக் கொண்டனவுமான திரோபாடுகள் தோன்றின. ஆர்னிதோலெஸ்டெஸ் (ornitholestes) போன்றன இவ்வழி சார்ந்த திரோபாடுகளாகும். இது கீழ் சுராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இது சுமார் ஐந்து அல்லது ஆறு அடி நீளமிருந்தது. இது ஒரு விலங்குண்ணியாகும். இதன் முன்னங்கால்கள் முன் னோர்களின் முன்னங்கால்களைவிடச் சற்று நீளமாகவே இருந்தன.

இவைகளினுல் அவைகள் துரிதமாக விலங்குகளைப் பிடித்து உண்ண முடிந்தது. இதற்குத் தோதாக, முன்னங்கால்களில்



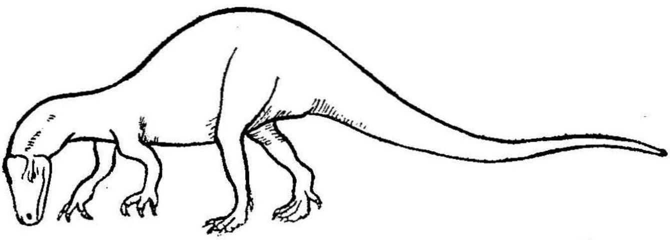
படம் 106—ஆர்னிதோலெஸ்டஸ்

விரல் குறைப்பு காணப்பட்டது. முன்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களே இருந்தன. இவைகள் நீளமான, கூரிய வளை நகங்களுடன் காணப்பட்டன.

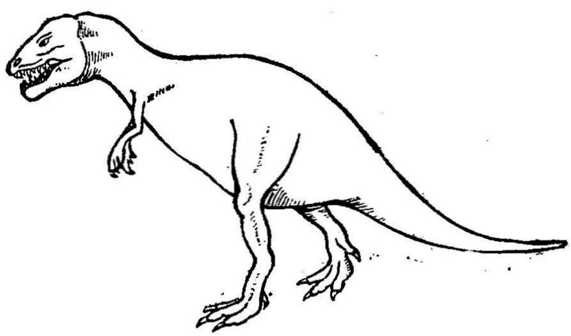
இரண்டாம் வழியில் நடுத்தர உருவம் உடையனவும், கபாலத்தில் சிறப்பியல்புகள் கொண்டனவுமான திரோபாடுகள் உண்டாயின. கிரடேஷியஸ் பீரியடில் வாழ்ந்த ஆர்னிதோமைமஸ் (ornithomimus) போன்றன இவ்வழி சார்ந்த திரோபாடுகளாகும். இது ஆஸ்ட்ரிச் (ostrich) எனப்படும் பறக்கவியலாப் பறவையின் (flightless bird) உடல் அளவைக் கொண்டிருந்தது. இதன் பின்னங்கால்கள் நீண்டும், மெலிந்தும், மூன்றே விரல்களைக் கொண்டும் இருந்தன. கழுத்து நீண்டும், தலை சிறியதாகவும், இலேசாகவும் இருந்தன. தாடைகள் குட்டையாகவும், வலுமையற்றும், பற்களற்றும் இருந்தன. அலகுகள் காணப்பட்டன. இவைகள் விரைவாக நிலத்தில் இயங்கும் தன்மை கொண்டிருந்தன. முன்னங்கால்களின் அமைப்பு, தாடைகளின் அமைப்பு, பற்களின்மை, அலகுள்ளமை ஆகிய இயல்புகள் இவைகள் பிற விலங்குகளின் முட்டைகளை உணவாகக் கொண்டிருக்கலாம் என எண்ணத் தூண்டுகிறது. முன்னங்கால்கள் முட்டைகளைக் கவரவும், அலகுகள் முட்டையின் ஓட்டை உடைக்கவும், விரைவான இயக்கம் முட்டைகளை ஈன்ற பறவைகளின் தாக்குதல்களினின்று தப்பிக்கவும் பணியாற்றின. இவைகளின் அமைப்பும், வாழ்க்கை முறையும் தற்காலத்தில் காணப்படும் பறக்கவியலாப் பறவைகளைக் குறிப்பாக ஆஸ்ட்ரிச்சுகளைப் பெரிதும் ஒத்திருந்ததால் இதனை ஆஸ்ட்ரிச்-டைனேசார் (ostrich-dinosaur) என்று நயம்பட தொல்லுயிரியலார் வழங்குவர்.

ஆர்னிதோமைமஸ் போன்ற திரோபாடுகட்கும் இப் பறவைகட்கும் எவ்வித உறவுமுறைத் தொடர்பும் இல்லை. இவ்விரு வழிசார்ந்த திரோபாடுகள் சீலோசார்கள் (coelosaurs) எனப்படும்.

மூன்றும் வழியில் மிகப் பெரிய உருவமுடைய திரோபாடுகள் தோன்றின. கீழ் சூராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த அல்லோசாரஸ் (allosaurus) கிரடேஷியஸ் பீரியடில் வாழ்ந்த கார்கோசாரஸ் (gorgosaurus), டைரன்னேசாரஸ் (tyrannosaurus) போன்றன



படம் 107—அல்லோசாரஸ்

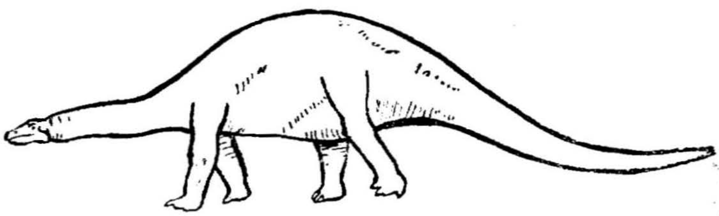


படம் 108—டைரன்னேசார்ஸ்

இவ்வழி சார்ந்த திரோபாடுகளாகும். இவைகள் கார்னேசார்கள் (carnosaurs) எனப்படும். இவைகள் நிலத்தில் வாழ்ந்த வாழ் கின்ற விலங்குண்ணிகளுள் மிகப் பெரியனவாகும். எலும்புகள் உள்ளீடற்று (hollow) இருப்பினும் அவற்றின் சுவர்கள் தடிமனக இருந்தன. தலை மிகப் பெரியதாகவும், கழுத்து குட்டையாகவும், சற்றுப் பருமனகவும் இருந்தன. பின்னங்கால்கள் மிக்க வலிமை யுள்ளனவாக இருந்தன. முன்னங்கால்கள் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்பட்டன. அல்லோசாரஸ் போன்றவற்றில், முன்னங்

கால்கள் உணவுகொள்ள ஓரளவு உதவிபுரிந்தன. டைரன்னோசாரஸ் போன்றவற்றில் முன்னங்கால்கள் உணவுகொள்ளும் பணியில் சிறிதும் தொடர்பின்றி இருந்தன. எனவே, இவைகளில் தலையும், தாடைகளும் உணவு கொள்ளும் பணியைப் புரிந்தன. இதனால் இவைகளில் தலை பெரியதாகவும், தாடைகள் நீண்டு வலிமையான பற்களுடனும் இருந்தன. கபாலத்தில் பெரிய துளைகள் காணப்பட்டன. இத் துளைகள் மூலம் வலிமையான தாடைகளை இயக்கும் தசைகள் கபால எலும்புகளுடன் இணைந்திருந்தன.

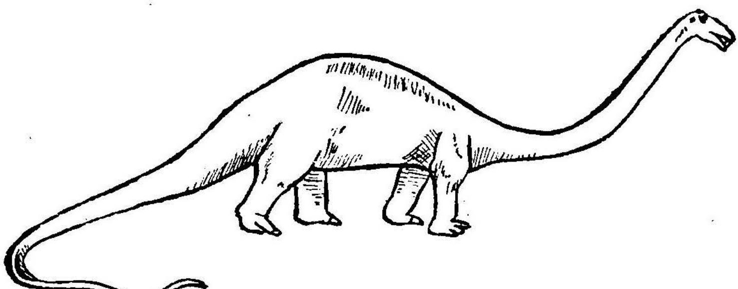
சாரோபோடா: பிளாடியோசாரஸ் (platyosaurus) டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த சாரோபாடு ஆகும். பிளாடியோசாரஸ் சுமார் இருபதடியிருந்தது. இதன் முன்னங்கால்கள் பின்னங்கால்களை விடச் சற்றே சிறியதாக இருந்ததால், இது இருகாலியக்கத்தை முழு அளவில் கொண்டிருக்கவில்லை என்பது புலனாகின்றது. அதாவது, இது நாற்காலியக்கத்தையும், இருகாலியக்கத்தையும் கொண்டிருந்தது. நீண்ட கழுத்தையும் சிறிய தலையையும் கொண்டிருந்தது. இதன் பற்கள் அகலமாக இருந்தன. கால்களின் எலும்புகள் திண்மையானவை. இடுப்புக் கச்சையில் இலியம் குட்டையானது. இது முதுகெலும்புத் தொடரில் உள்ள மூன்று சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைக்கப் பட்டிருந்தது. பியுபிஸ் படர்ந்த தட்டு போன்ற அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. முன்னங்கால்களில் ஐந்து விரல்கள் இருந்தன. இவற்றில் வெளிப்பக்கமுள்ள விரல் குறைவுபட்டிருந்தது. இது போன்ற நிலையிலேயே பின்னங்கால்களிலும் விரல்கள் காணப் பட்டன.



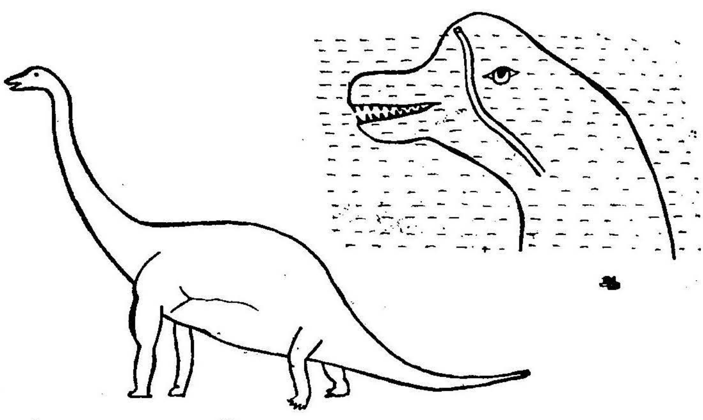
படம் 109—ப்ரான்டோசாரஸ்.

சூராசிக், கிரடேஷியஸ் ஆகிய பீரியடுகளில் பிரான்டோசாரஸ் (brontosaurus), டிப்ளோடோகஸ் (diplodocus), பிராகியோசாரஸ் (brachiosaurus), ஜைகான்டோசாரஸ் (gigantosaurus)

போன்ற சாரோபாடுகள் வாழ்ந்தன. இவ்விரு பீரியடுகளிலும் வாழ்ந்த சாரோபாடுகளில் சில ஊர்வனவற்றில் மட்டுமின்றி, பிற ஈரிணைக்காலி நீர்வாழ்வனவற்றுள்ளும் மிகப் பெரியனவாகும். டிப்ளோடஸ், பிரான்டோசாரஸ் ஆகியன எண்பதடி நீளமிருந்த உடலைக் கொண்டிருந்தன. உடலின் எடை சுமார் ஐம்பது டன்



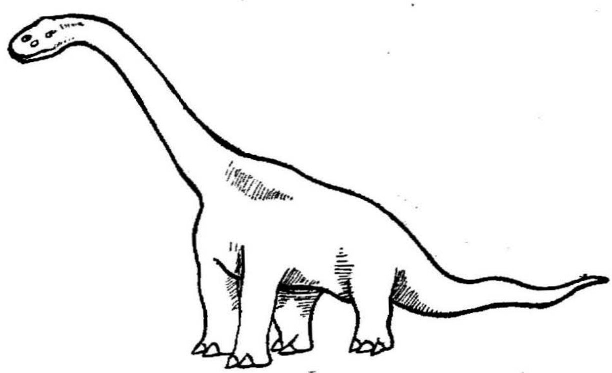
படம் 110—டிப்ளோடோகஸ்



படம் 111—அ. பிராகியோசாரஸ் ஆ. பிராகியோசாரசின் சுவாசத் தகஅமைப்பு

இருக்கும். இவைகள் நிலவாழ் விலங்குகள் அடையக்கூடிய மிகப் பெரிய உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றைவிடப் பெரிய உருவ அளவு கொண்ட நிலவாழ் விலங்குகள் வாழ்ந்திருக்கவோ, இனி தோன்றவோ முடியாது. ஏனெனில், எலும்பு, தசை ஆகியவற்றைப் பிணைக்கும் பந்தகங்கள் (ligaments) ஒரு குறிப்பிட்ட அளவைத் தாண்டிப் பெரியதாக ஆகமுடியாது.

இவைகள் உடலின் பளுவை நிலத்தின்மீது தாங்கி நிறுத்த வலிமைமிக்க கால்களைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் மிகப் பெரிய உருவமுடையனவைகளாதலின் நிலத்தில் இருகாலியக்கம் செய்யமுடியாது. எனவே, இவைகள் நாற்காலியக்கத்தைக் கைக் கொண்டன. கால்களில் எலும்புகள் திண்மையாக இருந்தன.



படம் 112—ஜைகான்டோசாரஸ்

கால்களின் பாதங்கள் படர்ந்தும், பெரிய மிருதுவானப் பாதத் திண்டுகளையும் (foot pads) கொண்டிருந்தன. கால்களின் விரல் கள் குட்டையாகவும், ஒன்று அல்லது மூன்று விரல்களில் மட்டுமே நகங்களைக் கொண்டும் காணப்பட்டன. பின்னங் கால்கள் நடு உடலின் கீழ்ப் பகுதியினின்று யானைகளில் காணப் படுவது போன்று நேராகக் கீழ்நோக்கி வெளிப்பட்டன. முன்னங் கால்கள் சற்றே சிறியதாக இருந்தன. முன்னங்கால்கள் அவ் வளவு நேராகக் கீழ்நோக்கி நடு உடலினின்று வெளிப்படவில்லை. உடலின் பளுவின் பெரும் பகுதியைப் பின்னங்கால்களே தாங்கிக் கொண்டன. பின்னங்கால்களின் இணைப்பிற்காக வலிமைமிக்க இடுப்புக் கச்சை இருந்தது. இவைகள் நீண்ட கழுத்தையும் வாலையும் கொண்டிருந்தன. கழுத்தின் முன் முனையில் சிறிய தலை இருந்தது. இவைகளின் கபாலம் உடலைப் பார்க்கினும் பல மடங்குச் சிறியதாகும். இலகுவான அமைப்பைக் கொண்டிருந்த கபாலம், டெம்பொரல் துளையையும், ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளையை யும் கொண்டிருந்தது. டிப்ளோடசில் இரு ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளைகள் இருந்தன. பெரிய கண் குழிகள் கபாலத்தின் மேற் பக்கத்தில் மையக்கோட்டிற்கருகே அமைந்திருந்தன. கேமாரோ சாரஸ் (camarosaurus) என்னும் சாரோபாடில் வெளி மூக்குத் துவாரங்கள் மிகப் பெரியதாகவும், கபாலத்தின் மேற்பக்கத்தில்

மையமாகவும் அமைந்திருந்தன. டிப்ளோடசில் இரு துவாரங் களும் இணைந்து ஒன்றாகிக் கண் குழிகளுக்கிடையே அமைந் திருந்தன. வெளி மூக்குத் துவாரங்களில் இத்தகு அமைப்பு, இவைகள் நீர் சார்புள்ள நில வாழ்க்கையைக் கைக்கொண்டிருந் திருக்கலாம் என்பதைக் கோடிட்டுக் காட்டுகின்றது. தாடைகள் மிகவும் குட்டையாகவும் வலிவற்றும் இருந்தன. பற்கள் வலிமை யற்றும் சிறுத்தும் இருந்தன. ஒவ்வொரு தாடையிலும் சுமார் இருபத்துநான்கு பற்களே இருந்தன. தாடைகள், பற்கள் ஆகிய வற்றின் அமைப்பு இப் பெரிய விலங்குகள் எவ்வாறு தங்கட்குத் தேவையான உணவுப் பொருளைப் (மிகுந்த அளவில் தேவைப் படும் நீர்வாழ்த் தாவரங்களை) பெற உதவின என்பது புரியாத புதிராகவே உள்ளது. எனினும், மென்மையான நீர்வாழ்த் தாவரங்களை மிகுந்த அளவில் உட்கொள்ள வலிமைமிக்க தாடை களோ, பற்களோ தேவையில்லை. முதுகெலும்புத் தொடர் பளு வான உடலை நிலத்தினின்று தாங்கி நிறுத்த மிக வலிமையான அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. கழுத்துப் பகுதியில் உள்ள முதுகெலும்புத் துண்டுகள் மிகச் சிறியதாய் இருந்தன. ஏனெனில், கழுத்து சிறிய தலையையே தாங்கவேண்டியிருந்தது. நடு உடலில் இருந்த முதுகெலும்புத் துண்டுகள், மார்புப் பகுதியி னின்று பெரியதாக ஆரம்பித்து இடுப்புப் பகுதியில் மிகப் பெரியனவாகிக் காணப்பட்டன. முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் நியுரல் முட்கள் சிறுகச் சிறுகப் பெரியதாகி, இடுப்புக் கச்சைக்கு முன் உள்ள முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் மிகப் பெரியதாகக் காணப்பட்டன. இந்த நியுரல் முட்களுக்கிடையே பந்தகங்களும் தசை நாண்களும் (tendons) அமைந்து நடு உடலுக்கு வலிமை யைத் தந்திருக்கலாம். முதுகெலும்புத் தொடரின் பளு, உடலின் பளுவை அதிகரித்தால், அது உடலின் பளுவைத் தாங்கும் சக்தியை ஓரளவு இழக்க நேரிடலாம். இதைத் தவிர்க்க, முது கெலும்புத் துண்டுகளின் சென்ட்ரங்களிலும், நியுரல் வளைவு களிலும் உள்ளீடற்ற இடங்கள் இருந்தன. இவ் உள்ளீடற்ற இடங்களை நுரையீரல்களினின்று வெளிப்படும் காற்றுப் பைகள் வந்தடைய, முதுகெலும்புத் தொடரின் பளு வெகுவாகக் குறைக் கப்பட்டது. இத்தகு பளு குறைக்கும் வழிமுறை பறவைகளி லும் காணப்படுவதொன்றாகும். முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் இத்தகு அமைப்பு, கால்களே உடலின் பளுவைத் தாங்கிக் கொண்டன என்பதை உணர்த்துகின்றது. இவைகளில் மூளை மிகச் சிறியதாயிருந்தது. கபாலத்தின் பின்பகுதியில் மிகச் சிறிய இடத்தில் இச் சிறிய மூளை இருந்தது. இடுப்புக் கச்சை இருந்த உடலின் பகுதியில் தண்டுவடம் (spinal cord) பருத்து மூளையை விடப் பல மடங்குப் பெரியதாக இருந்தது.

இம் மிகப் பெரிய சாரோபாடுகளைக் குறித்து எழுப்பப்படும் ஐயப்பாடுகளை அறிய முற்படுவோம்.

(i) ஓர் ஊர்வனவற்றின் உடல் அளவு இரு மடங்காக அதிகரிப்பின் உடல் பளு எட்டு மடங்கு அதிகரிக்கும். ஆனால், அதன் கால்கள் நான்கு மடங்கே வலிமையுள்ளவைகளாக மாறும். எனவே, ஐம்பது முதல் அறுபது டன் எடையிருந்த சாரோபாடுகள் நிலத்தில் அவைகளின் கால்கள் எவ்வாறு தாங்கி யிருக்கமுடியும் என்ற ஐயம் எழுகின்றது. நீர், தன்னில் உள்ள பொருளை மேல்நோக்கி அழுத்தும் தன்மை கொண்டதால், நீரில் மிகப் பெரிய அளவுடைய விலங்குகள் வாழமுடியும். சாரோ பாடுகளில், நீர்வாழ் விலங்குகளில் உள்ளது போன்று கண்களும் வெளி மூக்குத் துவாரங்களும் கபாலத்தின் மேற்பக்கத்தில் அமைந்திருந்தன. எனவே, இம் மிகப் பெரிய சாரோபாடுகள் நீர் சார்புள்ள நில வாழ்க்கையை அல்லது (ஆழமற்ற நீர் நிலைகளில்) நீர் வாழ்க்கையை வாழ்ந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இவ்வித நீர்சார்புள்ள வாழ்க்கை அவைகளுக்கு விலங்குண்ணி களினின்று பாதுகாப்பும் அளித்திருக்கலாம்.

(ii) இவைகளின் தாடைகளும் பற்களும் வலிமையற்றன. பற்கள் மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையில் இருந்தன. வாயும் மிகச் சிறியதாகக் காணப்பட்டது. எனவே, இவைகள் எவ்வாறு தங்களுக்குத் தேவையான உணவைப் பெற்றிருக்கமுடியும் என்ற ஐயமும் எழுகின்றது. இவைகள் நீர்வாழ்த் தாவரங்களையே உணவாகக் கொண்டன. நீர்வாழ்த் தாவரங்கள் மிக மென்மை யானவை. எனவே, வலிமையானத் தாடைகளும் பற்களும் தேவையில்லை. மேலும், பெரிய விலங்குகளில் வளர்சிதைமாற்ற விகிதம் (metabolic rate) மிகவும் குறைவு. எனவே, அவைகளுக் குக் குறைவான உணவே போதுமானதாகும். ஆகவே, வாய் சிறியதாயிருப்பினும், அவைகளுக்குத் தேவையான (குறைவான) உணவை அவைகள் சிரமமின்றிப் பெற்றிருக்கமுடியும்.

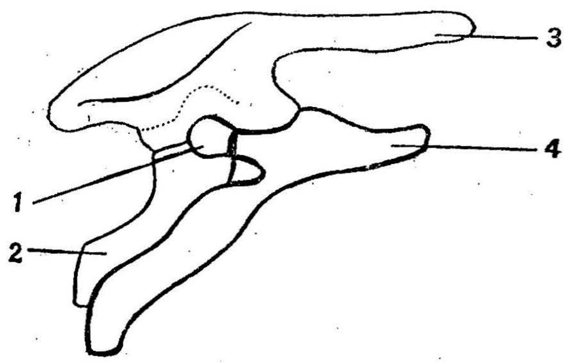
(iii) இவைகள் மிகமிகச் சிறிய (ஆறு அங்குல நீளமே இருந்த) மூளையைக் கொண்டிருந்தன. இச் சிறிய மூளை இப் பெரிய உடலின் இயக்கங்களை எவ்வாறு கண்காணிக்கவும், சுற்றுப் புறத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்ப எவ்வாறு உடலுறுப் புகள் இயங்கவும் செய்திருக்கமுடியும் என்ற ஐயம் எழுகின்றது. மூளை சில பணிகளையே புரிந்திருக்கலாம். மேலும், முதுகுத் தண்டின் பின்பகுதியில் காணப்படும் பருமனான பகுதி (இதைப் பின் மூளை என்று நயம்பட வழங்குவர்) பல உடலியக்கப் பணி

களைத் தன்னிச்சையாகக் கண்காணித்திருக்கலாம். இது தவிர, மூளையின் உருவத்திற்கும் அதன் பணி ஆற்றும் திறனுக்கும் தொடர்பு ஒன்றும் கிடையாது.

சாரிச்சியாக்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு: சாரிச்சியாக்கள் திகோடான்டுகளினின்றும் (சூடோசூச்சியன்கள்) தோன்றியிருக்கலாம். ஏனெனில், இவைகளுக்கும் திகோடான்டுகளுக்கும் பல பொது இயல்புகள் (கபாலம் ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளைகள் கொண்டிருப்பது; கீழ்த் தாடையில் வெளிப் பக்கத்தில் துளை இருத்தல் போன்றன) காணப்பட்டன. மேலும், சில ஊர்வன, திகோடான்டுகளுக்கும் சாரிச்சியன்களுக்கும் இடைப்பட்ட அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த இருகாலியங்கி விலங்குண்ணித் திரோபாடுகளில் சில விலங்குண்ணும் உணவு முறையைக் கைவிட்டுத் தாவரங்களை உண்ணும் உணவு முறையைக் கைக்கொண்டு, இருகாலியக்கத்தை விடுத்து நாற்காலியக்கத்தை மேற்கொண்டு சாரோபாடுகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். கோல்பர்ட் போன்றோர் இக் கருத்தைக் கொண்டுள்ளனர். ரோமர் போன்றோர், சாரோபாடுகளும், திரோபாடுகளும் தனித் தனியாக வெவ்வேறான திகோடான்டு முன்னோடிகளினின்று தோன்றின என்ற கருத்தைக் கொண்டுள்ளனர். பிளாடியோசாரஸ் போன்ற சாரோபாடுகள் மிகப் பழமையானவை. இவைகள் திகோடான்டுகளை முன்னோடிகளாகக் கொண்டிருக்கலாம். இவைகளினின்று பிரான்டோசாரஸ் போன்ற மிகப் பெரிய சாரோபாடுகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். இம் மிகப் பெரிய ஊர்வன, சுராசிக், கிரடேஷியஸ் ஆகிய பீரியடுகளில் சிறப்பாக வாழ்ந்து மீசோசோயிக் ஈராவின் முடிவிற்குள் அழிந்துபட்டன. இவைகளின் அழிவிற்கு யாது காரணம்? மீசோசோயிக் ஈராவின் முடிவில் சூழ்நிலைகளில் பெரிய மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்கலாம். இம் மாற்றங்கள், இப் பெரிய டைனோசார்கள் வாழ்ந்த நீர் நிலைகளை அழித்துவிட்டிருக்கலாம். அல்லது, இம் மாற்றங்களால், இந் நீர்நிலைகளில் அபரிமிதமாக இருந்த நீர்வாழ்த் தாவரங்கள் அழிக்கப்பட்டிருக்கலாம். இவ்விரு மாற்றங்களில் ஒன்று மட்டுமே நிகழ்ந்திருந்தாலுங்கூட, அது அவைகளின் அழிவிற்கு வழி வகுத்திருக்கும். நீர்நிலைகள் அழிந்துபட அல்லது அவற்றின் நீரினளவு குறைய அவைகள் எளிதில் விலங்குண்ணிகளால் உணவாகக் கொள்ளப்பட்டு நாளடைவில் அழிந்திருக்கலாம். உணவான நீர்த் தாவரம் அழிய அல்லது குறைய, போதிய உணவின்மையாலும் காலப்போக்கில் அவைகள் அழிந்திருக்கலாம்.

ஆர்னிதிஸ்சியா

ஆர்னிதிஸ்சியா என்னும் பெயர் 'பறப்பனவற்றின் இடுப்புக் கச்சையுடையன' என்னும் பொருள்படும். இவைகள் சூராசிக், கிரடேஷியஸ் ஆகிய பீரியடுகளில் மட்டுமே வாழ்ந்தன. சாரிஸ்சியாக்களைப் பார்க்கிலும் சிறிய தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டிருப்பினும் இவைகள் தான் பலதிறப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் வாழ்ந்தும் பல்வேறு வகைகளிலும் சாரிச்சியாக்களை விட அதிகமாகக் காணப்பட்டன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இடுப்புக் கச்சையின் பியுபிஸ் பின்பக்கமாகச் சுழன்று இஸ்கியத்திற்கு இணையாக அமைந்திருந்தது. இலியம் முன்னும். பின்னும் நீண்டிருந்தது. பியுபிஸ் முன்பக்கம் நீண்டிருந்தது. இப் பகுதி, இலியத்தின் முன் பகுதிக்குக் கீழாக அமைந்திருந்தது. இதனால் இடுப்புக் கச்சை நான்கு பிரிவு அமைப்பைக் (இலியத்தின் முன்னும் பின்னும் நீண்ட பகுதிகள் இரு பிரிவுகளாகவும், பியுபிசின் நீண்ட முன் பகுதி ஒரு பிரிவாகவும், பியுபிசும் இஸ்கியமும் இணையாக அமைந்திருந்தது



படம் 113—ஆர்னிதிஸ்சியாவின் 'நான்கு பிரிவு' இடுப்புக் கச்சை
1. அசெடாபுலம்; 2. இஸ்கியம்; 3. இலியம்; 4. பியுபிஸ்.

பிரிதொரு பிரிவாகவும் ஆக நான்கு பிரிவுகள்) கொண்டிருந்தது. இவைகளில், தாடைகளின் முன் பகுதிகளில் பற்கள் கிடையா. இப் பகுதிகள் அலகுகளாக இருந்தன. கீழ்த் தாடையில் அலகாக மாறியிருந்த முன் பகுதியில் பிரிடென்டரி (pre-dentary) என்னும் எலும்பு இருக்கும். இந்த எலும்பு வேறு எந்த ஊர்வனவற்றிலும் கிடையாது. தாடைகளின் பின் பகுதிகளில் இருந்த பற்கள் தாவரங்களைக் கொய்து கடிப்பதற்கும், மெல்லுவதற்கும் ஏற்ற அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் அனைத்தும்

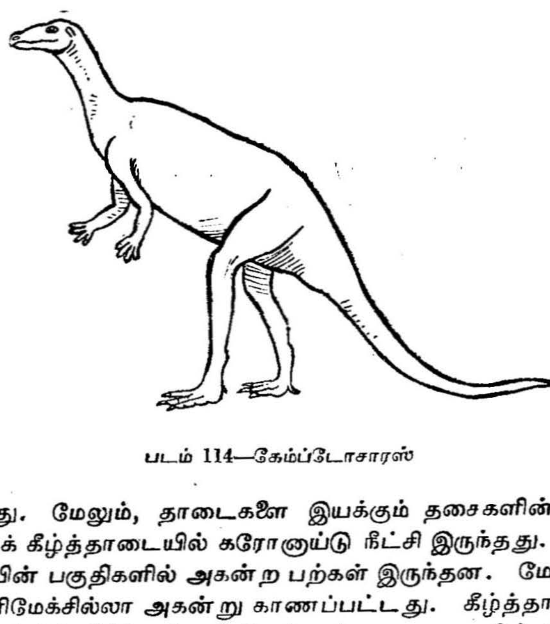
தாவர உண்ணிகளாகும். இவைகளில் பல நாற்காலியக்கம் கொண்டிருந்தன. கால் விரல்களில் பெரும்பாலும் தட்டையான நகங்களே காணப்பட்டன. ஆர்னிதிஸ்சியா நான்கு துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ஆர்னிதோபோடா (ornithopoda)
(ii) ஸ்டிகோசாரியா (stegosauria)
(iii) ஆங்கிலோசாரியா (ankylosauria)
(iv) செரடாப்சியா (ceratopsia)

ஆர்னிதோபோடா: ஆர்னிதோபாடுகளில் மிகப் பழமையானது ஹிப்சில்லோபோடான் (hypsilophodon) ஆகும். இதன் ஃபாசில் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் காணப்படினும் இதுவே பழமையான தாகும். இதன் வால் நீளமாயிருந்தது. இதன் உடலின் முதுகுப் புறத்தில் இரு வரிசையாக எலும்புத் தட்டுகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக (திகோடான்டுகளில் இருந்தது போன்று) அமைந் திருந்தன. இவைகளின் பின்னங்கால்களில் விரல்கள் மிக நீளமாக இருந்தன. எனவே, இது ஒரு மரவாழ் ஊர்வனவாக இருந்திருக்கலாம் என ஊகிக்கப்படுகின்றது. இதன் மேல் தாடை யின் முன்பகுதியில் (பிரிமாக்சில்லாவில்) பற்கள் இருந்தன. இது தொன்மையான ஓர் இயல்பாகும். எனவேதான், ஹிப் சில்லாபோடான் ஆர்னிதோபாடுகளில் பழமையானதாகக் கருதப் படுகின்றது.

காம்டோசாரஸ் (camptosaurus) மேல் சுராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த ஆர்னிதோபாடாகும். இது சுமார் ஆறு அல்லது ஏழடி முதல் இருபது அடிவரை நீளமிருந்தது. இது ஓர் இருகாலியங்கி யாகும். இதன் பின்னங்கால்கள் வலிமையானவை. முன்னங் கால்களும் ஓரளவு வலிமையான அமைப்பையே கொண்டிருந்தன. எனவே, இவைகள் அவ்வப்போது நாற்காலியக்கத்தையும் கொண்டிருந்திருக்கலாம். அதாவது, பிற வலிமை மிக்க விலங் குண்ணிகள் துரத்தும்போது இருகாலியக்கத்தையும், உணவு கொள்ளும்போது நாற்காலியக்கத்தையும் கொண்டிருந்தது. இதன் பின்னங்கால்கள் அகன்ற பாதத்தையும் நான்கு விரல் களையும் கொண்டிருந்தன. முன்னங்கால்களின் விரல்களில் தட்டையான நகங்களே காணப்பட்டன. எனவே, இது உண வைப் பற்ற முன்னங்கால்களை உபயோகிக்கவில்லை என்று தெரி கின்றது. இதன் கபாலம் தட்டையாகவும் நீண்டும் இருந்தது. டெம்பொரல் துளைகள் பெரியதாக அமைந்திருந்தன. ஆனால், கண் குழிகளுக்கு முன்பு உள்ள ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளைகள் மிக வும் சிறியதாகக் காணப்பட்டன. கீழ்த்தாடை கபாலத்தைவிடச்

சிறிது குட்டையானது. பற்களின் வரிசைக்குக் கீழாகக் கீழ்த் தாடை கபாலத்துடன் இணைந்து இருந்தது. எனவே, இரு தாடைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும்போது கீழ்த்தாடைப் பற்களும் மேல்தாடைப் பற்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதின. தாவர உண்ணியான இதற்கு இவ்வமைப்புப் பெரிதும் பயனளிப்ப தாகும். ஏனெனில், மிகக் குறுகிய காலத்தில் மிகக் குறைவான இயக்கத்தால் பற்கள் மிகுந்த அளவில் தாவர உணவை அறைக்க

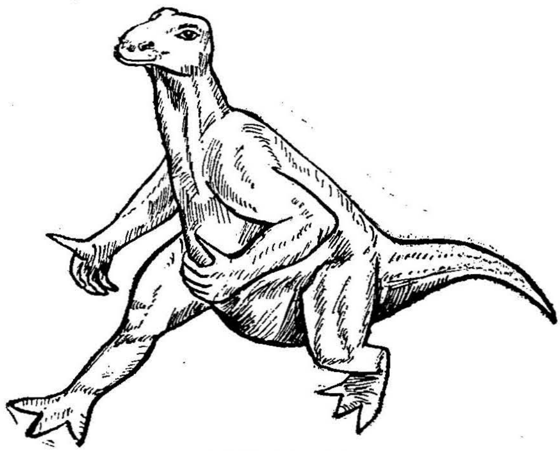


படம் 114—கேம்ப்டோசாரஸ்

முடிந்தது. மேலும், தாடைகளை இயக்கும் தசைகளின் இணைப் பிற்காகக் கீழ்த்தாடையில் கரோனாய்டு நீட்சி இருந்தது. தாடை களின் பின் பகுதிகளில் அகன்ற பற்கள் இருந்தன. மேல்தாடை யின் பிரிமேக்சில்லா அகன்று காணப்பட்டது. கீழ்த்தாடையின் முன்பகுதியில் பிரிடென்டரி இருந்தது. தாடைகளின் இப் பகுதி களில் பற்கள் இல்லை. இப் பற்களற்ற பகுதிகள் அலகுகளாக இருந்தன. இவ்வலகுகள் இலைகளையும் தண்டுகளையும் வாயகத் திற்குள் தள்ள ஏதுவாக இருந்திருக்கலாம். தாவர உணவு கொள்ளும் முறைக்குகந்த இப் பல்வேறு இயல்புகளை இது கொண்டிருந்தது.

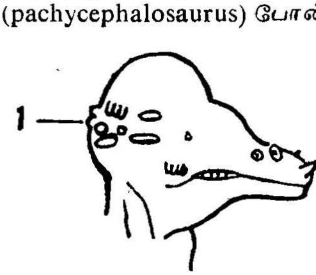
பழமையான ஹிப்சில்லோடான்ட்–கேம்ப்டோசாரஸ் தொகுதி யினின்று மூன்று வழிகளில் ஆர்னிதோபாடுகள் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. ஒரு வழியில் கேம்ப்டோசாரிடு அமைப்பைக் கொண்டு உருவ அளவு பெரியதான ஆர்னிதோ பாடுகள் தோன்றின. இகுவனோடான் (iguanodon) இவ்வழி சார்ந்த ஆர்னிதோபாடாகும். இது பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில்

வாழ்ந்தது. இது கேம்ப்டோசாரஸைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. இதன் உடல் சுமார் முப்பதடி நீளமிருந்தது. இதன் முன்னங் கால்களின் உள் விரல்கள் குட்டையாகவும், கூர்மையாகவும்



படம் 115—இகுவனோடான்

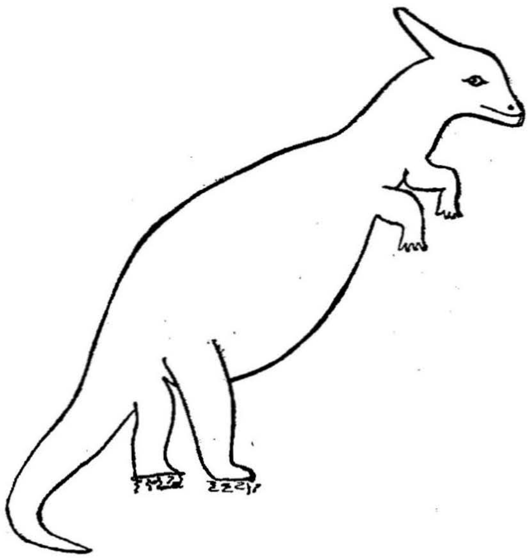
இருந்தன. முன்னங்கால்களின் இவ்வமைப்பு பாதுகாப்புச் சாதனமாக இருந்திருக்கலாம். இரண்டாவது வழி சார்ந்துள்ள வைகளில் உருவ அளவு அதிகரித்துக் காணப்படுவதுடன் கபாலத்தின் கூரை மிகவும் தடித்திருந்தது. ஸ்டிகோசெராஸ் (stegoceros), பாகிசெபாலோசாரஸ் (pachycephalosaurus) போன்றன இவ்வழிச் சார்ந்தனவாகும். முந்தியது மிகச் சிறியதாயிருந்தது; பிந்தியது மிகவும் பெரியதாயிருந்தது. கபாலத்தின் கூரை மிகவும் தடித்திருந்ததால் சுப்ரா டெம்பொரல் துளை சிறியதாகவும், இன்ஃப்ரா டெம்பொரல் துளை மறைந்துவிடும் நிலையிலும் அமைந்திருந்தன. பாகிசெபலோசாரஸ் போன்ற



படம் 116—பாகிசெபலோசரின் தலை
1. முண்டுகள்

பெரிய ஆர்னிதோபாடுகளில் கபாலத்தின் விளிம்புகளிலும், முன் பக்கத்திலும் நிறைய முண்டு போன்ற மேடுகள் இருந்தன. இவைகளின் பணி பற்றி ஒன்றும் தெரியவில்லை. மூன்றும் வழியில் தோன்றிய ஆர்னிதோபாடுகள், டிரகோடான்டுகள் (trachodonts) அல்லது ஹாட்ரோசார்கள் (hadrosaurs) எனப்படும்.

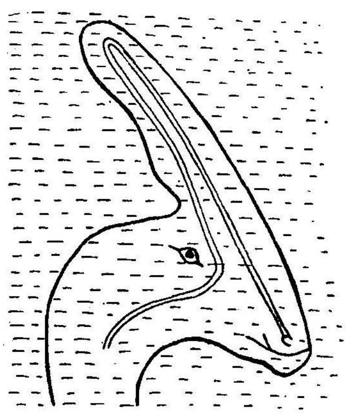
ஹாட்ரோசார்கள் பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகளின் தலை, இவைகளுக்கே உரித்தான சில மாற்றங்களைக் கொண்டிருந்தது. இவைகள் உருவில் மிகப் பெரியதாயிருந்தன. உடல் முப்பதடி முதல் நாற்பதடி நீளமிருந்தது. உடலின் எடை பல டன்களாகும். இவைகள் பெரும்பாலான ஆர்னிதோபாடுகள் போன்று இருகாலியங்கிகளாகும். இவை



படம் 117—பாராசாரோலோபஸ்

களில் இடுப்புக் கச்சையின் பியுபிஸ் மிகவும் குட்டையாக இருந்தது. முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களே இருந்தன. அவற்றில் ஒன்று குட்டையாக இருந்தது. மிகுதி மூன்று விரல்களும் சிறிய குளம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. பின்னங்கால்களில் குளம்புகளைக் கொண்ட மூன்று விரல்கள் இருந்தன. கால்களின் விரல்களுக்கிடையே இணைப்புத் தோல்கள் இருந்தன. எனவே, இவைகள் நீர்ச் சார்புள்ள நிலவாழ்வையே மேற்கொண்டிருந்தன என்பது புலனாகின்றது. முதுகெலும்புத் தொடரின் வால் பகுதியின் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் நீண்ட நியுரல் வளைவுகளையும், ஹீமல் வளைவுகளையும் கொண்டிருந்தன. இவ்வமைப்புள்ள வாலும், பின்னங்கால்களும் நீந்தும் சாதனங்களாகப் பணி புரிந்திருக்கலாம். கபாலம் நீண்டு முன்பக்கத்தில் அலகு போன்றிருந்தது. இவ்வலகு பற்களின்றியும், அகலமாகவும் தட்டையாகவும் இருந்தது. இத்தகு அலகு வாத்தின் அலகைப் புறத்

தோற்றத்தில் ஒத்திருந்ததால், டிரகோடான்டுகள் 'வாத்து அலகுடை டைனோசார்கள்' என்று நயம்பட வழங்கப்படுவதும் உண்டு. தாடைகளின் ஓரங்களில் இலைபோன்ற பற்கள் பல வரிசைகளில் மிகவும் நெருக்கமாக இருந்தன. ஒவ்வொரு தாடையிலும் சுமார் ஆயிரம் பற்கள் இருந்தன. இப் பல் வரிசைகளின் கீழ், இவைகளுக்குப் பின் பணி ஏற்கத் தயாராகப் பற்கள் அமைந்திருந்தன. கபாலத்தில் காணப்படும் இம் மாற்றங்களைத் தவிர இவைகளின் கபாலத்தின் மூக்குப் பகுதி வேறெந்த முதுகெலும்பியிலும் காணப்படாத மாற்றத்தைக் கொண்டிருந்தது. பல ஆர்னிதோபாடுகளில் பிரிமேக்சில்லா, நாசல் ஆகிய எலும்புகள் பின்னோக்கி வளர்ந்து கபாலத்திற்கு மேல் கொண்டை (crest) போன்ற உள்ளீடற்ற நீட்சியைத் தோற்றுவித்தன. இந் நீட்சியின் தோற்றம் பல விதங்களில் பல்வேறு ஆர்னிதோபாடுகளில் காணப்பட்டன. பாராசாரோலோபஸ் (parasaurolophus) என்னும் ஆர்னிதோபாடில் இந்த நீட்சி மிக நீண்டிருந்தது. வெளி மூக்குத் துவாரங்களைத் தொடர்ந்திருந்த மூக்குப் பாதைகள் இந் நீட்சியினுள் சென்று திரும்பிவந்து பின்பு உள் மூக்குத் துவாரங்களுடன் தொடர்பு கொண்டன. எனவே, மூக்குப்பாதைகள் மிக நீளமாக இருந்தன. இந் நீண்ட மூக்குப் பாதைகள் இவைகள் நீரினுள் நீண்டநேரம் அமிழ்ந்திருக்க ஏதுவாகச் சுவாசத்திற்கு வேண்டிய காற்றைச் சேகரித்துக்கொள்ள உதவிபுரியும் சாதனமாக இருந்திருக்கக் கூடும் என்று ஊகிக்கப்படுகின்றது. இவைகளின் உடலமைப்பு (நீந்துவதற்கேற்ற வால், இணைப்புத் தோல்களுடைய கால் விரல்கள், நீண்ட மூக்குப் பாதைகள்) இவைகள் நீர்ச்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றது. இவைகள் ஆழமற்ற நீர்நிலைகளின் அடியில் காணப்படும் தாவரங்களை உண்டு வாழ்ந்திருக்கலாம். அவ்வப்போது உணவு தேடி, நீர்நிலைகளின் கரைகளுக்கு வரும் பழக்கமுடையதாய் இருந்திருக்கலாம். நிலத்தில் பாதுகாப்புக்கு ஊறு ஏற்படின் அவைகள் நீரினுள் பாய்ந்து நீந்தித் தப்பித்திருக்கலாம். இத்தகு பழக்கத்தினால் இவைகளுடன் வாழ்ந்த விலங்குண்ணி



படம் 118—பாராசாரோலோபசின் சுவாசத்தக அமைப்பு

களான திரோபாடுகளின் தாக்குதல்களினின்று இவைகள் தப்பித்து அழிந்துபடாமல் வாழமுடிந்தது.

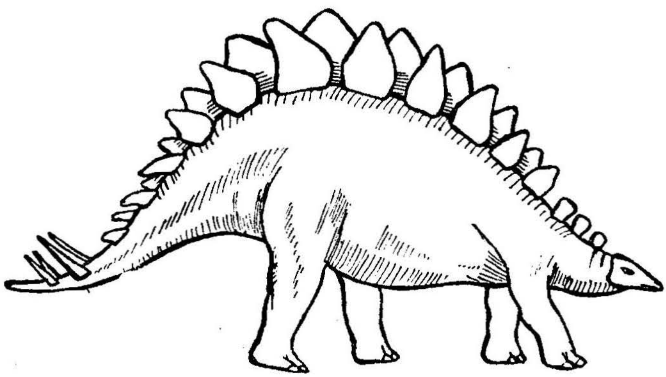
ஹாட்ரோசார்கள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. எனினும், இப் பீரியடின் இறுதியில் இவைகள் யாவும் சாரோபாடுகள் போன்று அழிந்துபட்டன. இவைகள் அழிவுறக் காரணம் யாது? காரணங்கள் பின் வருவன.

(i) கிரடேஷியஸ் பீரியடின் முடிவில் நடந்த சூழ்நிலை மாற்றங்களால் இவைகள் வாழ்ந்த நீர்நிலைகள் வறண்டு போயிருக்கலாம் மேலும்,

(ii) இக்காலத்தில் புதிய தாவரங்கள் தோன்ற, ஹாட்ரோசார்கள் உணவாகக்கொண்ட தாவரங்கள் அழிந்துபட்டிருக்கலாம். இப் புதிய தாவரங்கள், ஹாட்ரோசார்கள் உணவாகக் கொள்ளமுடியாத அமைப்பைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம்.

ஸ்டிகோசாரியா : ஸ்டிகோசாரியாக்கள், 'தட்டுடை டைனோசார்கள்' (plated-dinosaurs) என நயம்பட வழங்கப்படும். இவைகள் உருவில் பெரியதாய் இருந்தன. இவைகள் நாற்காலியங்கிகள். இவைகளின் முதுகுப் பக்கத்தில் தடித்த தட்டுகள் இருந்தன. வாலில் நீண்ட முட்கள் இருந்தன. இவைகள் ஆர்னிதிஸ்சியாக்களில் பழமையானவைகள். இவைகள் மூன் சுராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. பெரும்பான்மையான ஆர்னிதோபாடுகள் அவ்வப்போது நாற்காலியக்கத்தை மேற்கொண்டன. எனவே, இவைகள் முற்றிலும் நாற்காலியக்கத்தை மேற்கொண்டவைகளாக இருந்ததில் வியப்பொன்றுமில்லை. இதுபோன்றே, இவைகளின் முதுகில் காணப்பட்ட தட்டுகளுமாகும். ஹிப்சில்லோபோடான் போன்ற பழமையான ஆர்னிதோபாடுகளில், முதுகில் தட்டுகள் அமைந்திருந்தன என்பதை முன்பே அறிந்தோம். ஸ்டிகோசாரஸ் (stegosaurus), கென்ட்ருசாரஸ் (kentrusaurus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தன. ஸ்டிகோசாரஸ் சுமார் இருபதடி நீளமிருந்தது. இது பின் சுராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தது. இதன் தலை சிறியதாய் இருந்தது. முன்னங்கால்கள் குட்டையாகவும் பின்னங்கால்கள் நீண்டும் இருந்தன. நடு உடல் சற்று வளைவாக இருந்தது. கழுத்து முதல் வாலின் நுனிப்பகுதிக்குச் சற்று முன்பு வரை மையமாக இரு வரிசைகளாக மாறி மாறி அமைந்திருந்த தட்டுகள் இருந்தன. இத் தட்டுகள் முக்கோண வடிவமுடையன. தட்டின் அடிப்பகுதி பரந்தும் முதுகெலும்புத்தொடருடன் இணைந்தும் இருந்தது. இத் தட்டுகள் படிப்படியாகப் பெரியதாகிப் பின்பு

படிப்படியாகச் சிறியதாகக் காணப்பட்டன. மிகப் பெரிய தட்டுகள் இடுப்பில் காணப்பட்டன. வாலில் இருஜோடி முட்கள் அமைந்திருந்தன. இத் தட்டுகளும் முட்களும் அவைகட்குப் பாது காப்புச் சாதனங்களாகப் பயன் பட்டிருக்கலாம். சிலர் முதுகில் காணப்பட்ட தட்டுகள் வேறு பணிபுரிந்திருக்கலாம் என்ற கருத் தைக் கொண்டுள்ளனர். கபாலம் சிறியதாகவும் அகன்றும் இருந்தது. சாரோபாடுகளில் காணப்பட்டது போன்று, இவற் றிலும் மூளை மிகவும் சிறியதாயிருந்தது. இடுப்புப் பகுதியில், முதுகுத் தண்டில் ஓர் உப்புசம் இருந்தது. இது மூளையைக் காட்டிலும் பெரியதாயிருந்தது. தாடைகளில் பற்கள் ஒரே

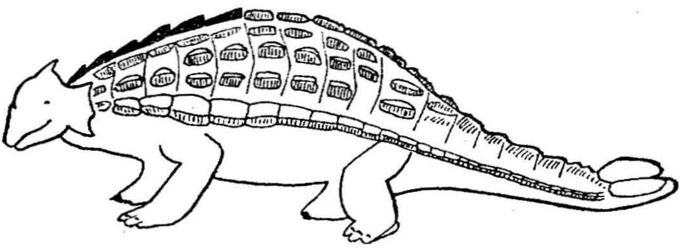


படம் 119—ஸ்டிகோசாரஸ்

வரிசையிலேயே இருந்தன. பற்கள் மிகவும் சிறியதாகக் காணப் பட்டன. குட்டையான முன்னங்கால்கள் இவைகள் இருகாலி யங்கி முன்னோடிகளினின்று தோன்றின என்பதைக் காட்டு கின்றது. முன்னங்கால்களில் ஐந்து விரல்கள் இருந்தன. இவற்றில் வெளிப்பக்கம் இருந்த இரு விரல்கள் சிறியனவாக இருந்தன. பின்னங்கால்களில் மூன்றே விரல்கள் காணப் பட்டன. இவ்விரல்கள் குளம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவை கள் சுராசிக் பீரியடில் நன்கு வாழ்ந்து, கிரடேஷியஸ் பீரியடின் ஆரம்பத்தில் அழிந்துவிட்டன. டைனோசார்களில் முதன் முதலில் மறைந்தவை இவைகளேயாகும்.

ஆங்கிலோசாரியா : கிரடேஷியஸ் பீரியடில் ஸ்டிகோசார் களின் மறைவிற்குப்பின் ஆங்கிலோசார்கள் தொன்மையான ஆர்னிதோபாடுகளினின்று தோன்றின. ஊர்வனவற்றில், ஆமைகளுக்கு அடுத்து இவைகள்தான் பாதுகாப்புச் சாதனத்

தைச் சிறப்பாகக் கொண்டவைகளாகும். ஆங்கிலோசாரஸ் (ankylosaurus) இவ்வகை சார்ந்ததாகும். இதன் உடல் சுமார் இருபதடி நீளமிருந்தது. இதன் உடல் அகன்றும், பின்னங் கால்கள் நீண்டும் முன்னங்கால்கள் குட்டையாகவும் இருந்தன. நாற்காலியங்கியான இதன் பின்னங்கால்களின் பாதங்கள் குட்டையாக இருந்தன. மார்புப் பகுதியினின்று வெளிப்பட்ட நீண்ட முட்கள் முன்னங்கால்களுக்குப் பாதுகாப்பு அளித்தன. உடலின் முதுகுப்புறம் சிறியதும் பெரியதுமான எலும்புத் தட்டு களால் மூடப்பட்டிருந்தது. வாலின் நுனியில் ஓர் எலும்பு



படம் 120—ஆங்கிலோசாரஸ்

உருண்டை இருந்தது. இதுவும் ஒரு பாதுகாப்புச் சாதனமாகும். கபாலம் பெரியதாயிருப்பினும், குட்டையாகவும் விரிந்தும் இருந் தது. டெம்பொரல் துளைகள் மூடப்பட்ட நிலையில் காணப் பட்டன. கபாலத்தின் கூரையின் மேல் எலும்புத் தட்டுகள் இருந்தன. பற்கள் மிகச் சிறியதாகக் காணப்படுவதால், இது ஒரு தாவர உண்ணியாகும். கால்கள் பொதுவாகக் குட்டை யாகவும், வலிமையாகவும் இருந்தன. இடுப்புக் கச்சையில் பியு பிஸ் மிகவும் சிறியதாக இருந்தது. ஆங்கிலோசார்கள் பிற விலங்குண்ணிகளால் துரத்தப்படும்போது, உடலின் முதுகுப்புற மிருந்த தட்டுகள் ஒருங்கிணைந்து ஒரு கூடு போன்றமைய உடலின் பிற பகுதிகள் அக் கூட்டிற்குள் இழுத்துக்கொள்ளப் பட்டன. அகாந்தோபோலிஸ் (acanthopholis) பிறிதொரு ஆங் கிலோசாராகும். இது உருவில் சிறியதாயிருந்தது. இதன் கபாலத்தில் டெம்பொரல் துளைகள் சிறியதாய் இருந்தன. ஆங்கிலோசாரஸ் போன்றன ஆங்கிலோசார்களில் பழமை யானவைகளாகும்.

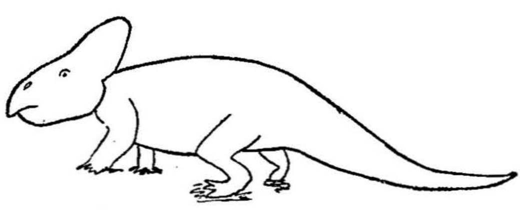
செரடோப்சியா : செரடோப்சியாக்கள் கொம்புடை டைனோ சார்கள் (horned dinosaurs) என்று வழங்கப்படும். இவைகள் பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மட்டுமே காணப்படுவதால், இவைக

ளின் சரித்திரம் டைனோசார்களுக்குள் மிகவும் சுருக்கமானதாகும். நடுத்தர உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்த (பதினாறு அடி முதல் இருபதடி வரை நீளமிருந்த உடல்) நாற்காலியங்கிகளான இவைகள் தாவர உண்ணிகளாகும். இவைகள் வியப்பிற்குரிய சில இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன.

சிட்டாகோசாரஸ் (psittacosaurus) என்ற இருகாலியங்கி, தொன்மையான செரடோப்சியாக்களுள் ஒன்றாகக் கருதப்படுகின்றது. பல இயல்புகளில் இது ஆர்னிதோபாடுகளை ஒத்திருந்தது. எனினும், இதன் கபாலம் சில சிறப்பு அம்சங்களைக் கொண்டு ஆர்னிதோபாடுகளினின்று மாறுபட்டிருந்தது. கபாலம் குட்டையாகவும், உயரமாகவும் முன்பகுதி குறுகிக் கிளியின் அலகு போன்றும் இருந்தது. இதன் கபால அமைப்பு இதை தொன்மையான ஒரு செரடோப்சியாவாகக் காட்டினாலும், இது உண்மையில் தொன்மையானதன்று. லெப்டோசெரடாப்ஸ் (leptoceratops), புரோடோசெரடாப்ஸ் (protoceratops) ஆகியனவே



படம்—121
சிட்டாகோசாரசின் தலை

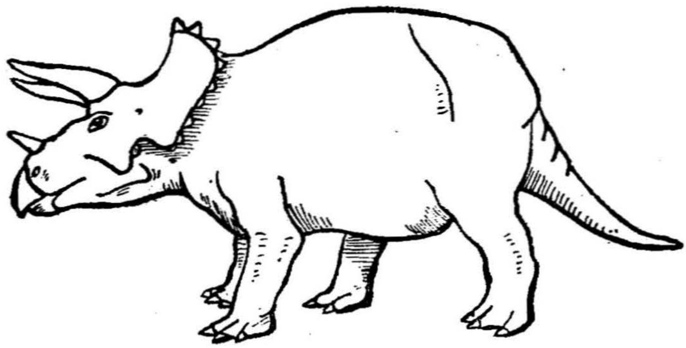


படம் 122—புரோடோசெரடாப்ஸ்

தொன்மையான செரடோப்சியாக்களாகும். இவைகள் உருவில் சிறியனவாயிருந்தன. இவைகள் செரடோப்சியாக்களுக்குரிய பல இயல்புகளையும் கொண்டிருந்தன.

செரடோப்சியாக்களின் சிறப்பியல்புகள் அவற்றின் தலையில் காணப்பட்டன. தலை மிகவும் பெரியதாய் இருந்தது. உடலின் மூன்றில் ஒரு பகுதி தலையாகும். தலையின் பாதிப்பகுதி உண்மையில் தலையின் பகுதியாகாது. அது தலையினின்று வெளிப்படும் ஒரு விரிப்பு போன்ற நீட்சியாகும் (frill). கபாலத்தின் பரைடல், ஸ்குவாமோசல் ஆகிய எலும்புகள் பின்நோக்கிக் கழுத்திற்கு மேல் வளர்ந்து இந் நீட்சியை உண்டாக்குகின்றன. டிரைசெரடாப்ஸ்

(triceratops) போன்றவற்றில் இந்த நீட்சி எலும்பாலானது. தொன்மையானவற்றில் நீட்சி பக்கங்களில் துளைகளைக் கொண்டிருந்தது. பிரிதொரு சிறப்பியல்பு கபாலத்தில் கொம்பு போன்ற அமைப்புகள் காணப்படுவதாகும். டிரைசெரடாப்சில் மூன்று கொம்புகள் இருந்தன. இவற்றில் இரண்டு கண் குழிகளுக்குப் பின்னால் போஸ்ட் ஆர்பிடல் எலும்புகளுக்கு மேலாகவும், பிரி



படம் 123—டிரைசெரடாப்ஸ்

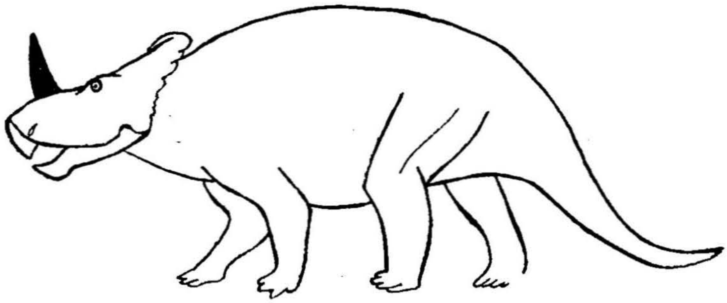
தொன்று கபாலத்தின் மூக்குப் பகுதியின் மையத்திலும் இருந்தது. கபாலத்தின் பிற சிறப்பியல்புகள் பின்வருவனவாகும். டெம்பொரல் துளைகள் மிகவும் சிறியனவாக இருந்தன. மூக்குப் பகுதி பெரியதாகக் காணப்பட்டது. இவற்றின் முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் சென்ட்ரங்களின் இரு முனைகளும் தட்டையாக இருந்தன. இவைகளின் பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களை விட நீண்டு, குளம்புகளைக் கொண்ட நான்கு விரல்களுடன் இருந்தன.

இவைகளில் காணப்படும், (தலையினின்று வெளிப்படும்) நீட்சிகளின் பயன் குறித்துப் பின்வரும் கருத்துகள் உள்ளன.

(i) இந்நீட்சி கீழ்த்தாடைகளை இயக்கும் தசைகளின் இணைப்பிற்கும், தலையை இயக்கும் வலிமையான கழுத்துத் தசைகளின் இணைப்பிற்கும் அடித்தளமாகப் பயன்பட்டிருக்கலாம்.

(ii) விலங்குண்ணிகள் தங்கள் இரையின் கழுத்தைத் தாக்கிக் கொல்லும் தன்மையன. எனவே, இந்நீட்சி கழுத்துப் பகுதிக்குப் பாதுகாப்புச் சாதனமாகவும் பயன்பட்டிருக்கலாம் என்று ஒரு சாரார் கருதுகின்றனர்.

கொம்புகளின் அமைப்பு செரடாப்சியன்களில் மாறுபட்டுக் காணப்பட்டது. சென்ட்ரோசாரஸ் (centrosaurus) போன்ற வற்றில் மையக்கொம்பு பெரியதாகவும், பக்கக் கொம்புகள் சிறியனவாகவும் இருந்தன. டோரோசாரஸ் (torosaurus) போன்ற வற்றில் இதற்கு நேர்மாருகப் பக்கக் கொம்புகள் பெரியதாகவும் மையக் கொம்புச் சிறியதாகவும் இருந்தன. மானேகுளோனியஸ்



படம் 124—மானேகுளோனியஸ்



படம் 125—ஸ்டைரகோசாரசின் தலை

(monoclonius) போன்ற சிறியனவற்றில் மூக்குப் பகுதியில் மட்டுமே கொம்பு இருந்தது. ஸ்டைரகோசாரஸ்-இல் (styraco-saurus) இக் கொம்பு தவிர தலையினின்று வெளிப்படும் நீட்சியின் விளிம்பில் வரிசையாக முட்கள் இருந்தன. இக் கொம்புகள்

இவைகளின் பாதுகாப்புச் சாதனமாகும். இவற்றில் பலதிறப் பட்ட அமைப்புகளில் கொம்புகள் ஏன் காணப்பட்டன என்பதற்கு விளக்கம் ஏதும் தர இயலாது.

ஆர்னிதிஸ்சியாக்களும் திகோடான்டுகளினின்றே தோன்றி யிருக்கக்கூடும் என்று கருதப்படுகின்றது. தொன்மையான புரோடோசூச்சியன்களினின்று பிற செரடோப்சியாக்கள் உடல் உரு பெரியதாதல், தலையில் கொம்புகள் தோன்றல் ஆகிய மாற்றங்களை ஏற்று உண்டாயின. கிரடேஷியஸ் பீரியடின் முடிவில் இவைகள் முற்றிலும் அழிந்துபட்டன.

டைனோசார்கள் ஒரு வெற்றி பெற்ற ஊர்வனத் தொகுதி: டைனோசார்கள் வெற்றி பெற்ற ஒரு விலங்குக் குழுவாகும். ஏனெனில், இவைகள் பல்வேறு வாழ்க்கை முறைகளைக் கைக் கொண்டு பலதிறப்பட்ட சூழ்நிலைகளிலும், பெரும் எண்ணிக் கையில் வாழ்ந்து பின்பு மறைந்தன. பெரியனவாகவும் (டிப்ளோ டோகஸ், பிரான்டோசாரஸ் போன்றன), சிறியனவாகவும் (ஆர்னிதோலெஸ்டெஸ் போன்றன), தாவர உண்ணிகளாகவும் (டிப்ளோடோகஸ் போன்றன), விலங்குண்ணிகளாகவும் (கார் கோசாரஸ், டைரன்னோசாரஸ் போன்ற கார்னோசார்கள்), நில வாழ்வனவாகவும் (கார்னோசார்கள்), நீர் வாழ்வனவாகவும் (பாராசாரோலோபஸ் போன்றன), இருகாலியங்கிகளாகவும் (சாரிச்சியாக்கள்), நாற்காலியங்கிகளாகவும் (டிப்ளோடோகஸ் போன்றன), பலவகை உடலமைப்பு கொண்டவைகளாகவும் வாழ்ந்தன.

டைனோசார்கள் பெரும்பாலும் பெரிய உருவைக் கொண் டிருந்தது ஏன்? டைனோசார்களில் பெரும்பாலானவை பெரிய உருவ அமைப்பைக் (இருபதடிக்கு மேலாக நீளமாயிருந்த உடல்) கொண்டிருந்தன. இது எதனால் என்பதை அறிவோம். மீசோ சோயிக் ஈராவில் தாவரங்கள் செழிப்புடன் காணப்பட்டன. அதாவது, தாவர உணவு அபரிமிதமாகக் காணப்பட்டது. எனவே, தாவர உணவு கொண்ட டைனோசார்களில் உடலமைப்பு காலப்போக்கில் பெரியதாக மாறியது. இவைகளை உணவாகக் (இரையாகக்) கொண்ட விலங்குண்ணி டைனோசார்களும் (உணவு (இரை) தடையின்றியும், மிகுந்தும், கிடைத்ததால்) உடல் அமைப்பில் மாறுதல் ஏற்பட்டு நாளடைவில் பெரியதாக மாறின. இது தவிர, பெரிய உடலமைப்பு கொண்டிருந்த பின்வரும் பயன் களும் பெரிய உடல் காணப்பட்டமைக்குக் காரணமாக இருந் திருக்கலாம்.

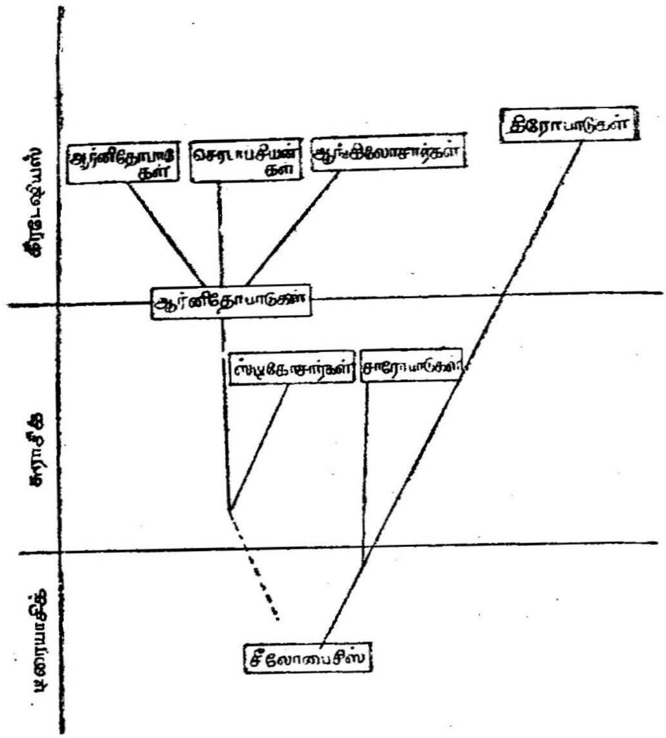
(i) பெரிய உடல் விலங்கிற்கு ஒரு பாதுகாப்புச் சாதனமாகும்.

(ii) பெரிய உடல் (விலங்கு) மெதுவாக வெப்பத்தை ஏற்றிக் கொண்டு, மெதுவாகவே வெளிவிடுகின்றது. எனவே சூழ்நிலையில் ஏற்பட்ட வெப்ப மாற்றங்களினின்று உடல் அதிகமாகப் பாதிக்கப்படாமலிருக்க பெரிய உடலமைப்பு பயன்பட்டிருக்கலாம்.

(iii) பெரிய விலங்குகளில் வளர்ச்சிதை மாற்ற விகிதம் குறைவாதலின், குறைவான உணவே போதுமானது. எனவே, உணவு குறைவாகச் சூழ்நிலையில் கிடைப்பினும் அழிந்துபடாமலிருக்க பெரிய உடலமைப்பு பயன்பட்டிருக்கலாம்.

டைனோசார்களின் மறைவு : டிரையாசிக் பீரியடில் தோன்றி, சுராசிக், கிரடேஷியஸ் ஆகிய பீரியடுகளில் வளப்பமாகப் பல்வேறு சூழ்நிலைகளிலும், மிக அதிகமான எண்ணிக்கையிலும் வாழ்ந்த கிரடேஷியஸ் பீரியடின் இறுதியில் முற்றிலும் அழிந்தன. இவைகள் ஏன் அழிந்தன என்னும் வினாவிற்கு அறுதியான விடையில்லை. எனினும், இவைகளின் அழிவு குறித்துக் கூறப்படும் பின்வரும் கருத்து விலங்கியல் விற்பன்னர் பலராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றது. கிரடேஷியஸ் பீரியடு முடிந்து சீனோசோயிக் ஈராவின் டெர்ஷியரி பீரியடு ஆரம்பமாவதற்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் தாவரங்களின் அமைப்பில் ஒரு பெரும் மாற்றம் நிகழ்ந்தது. இம் மாற்றமானது மீசோசோயிக் ஈராவில் பல்கியிருந்த தாவரங்கள் அழிந்து புதிய தாவரங்கள் தோன்றின. டைனோசார்களில் தாவர உண்ணிகள், அவைகள் வாழ்ந்த ஈராவான மீசோசோயிக் ஈராவின் தாவரங்களையே உண்ணும் பழக்கமுடையன. இத் தாவரங்கள் அழிந்துபட, தாவர உண்ணி டைனோசார்கள் மறைய ஆரம்பித்திருக்கலாம். விலங்குண்ணி டைனோசார்கள் இத் தாவர உண்ணி டைனோசார்களை உணவாகக் கொண்டன. எனவே, இவைகளின் வாழ்வு இத் தாவர உண்ணி டைனோசார்களின் வாழ்வுடன் பிணைக்கப்பட்டிருந்தது. தாவர உண்ணி டைனோசார்களின் அழிவு விலங்குண்ணி டைனோசார்களின் அழிவிற்கு வித்திட, இவைகளும் காலடைவில் அழிந்துவிட்டன. அதாவது, மீசோசோயிக் ஈராவிற்குப் பின்பு புதிதாகத் தோன்றிய தாவரங்கள் தாவர உண்ணி டைனோசார்களுக்கு உணவாகப பயன்படாமல் இருந்திருக்கலாம். இதுவே டைனோசார்களின் அழிவிற்கு வழிகோலியிருக்கலாம்.

டைனோசார்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



டிரோசாரியா

டிரோசாரியா என்னும் சொல் 'இறக்கையுடைய ஊர்வன' என்னும் பொருள்படும். இவைகள், 'விரல் இறக்கையுடையன' என்னும் பொருள்படும் டிரோடாக்டைல்கள் என்றும் அழைக்கப் படும். டிரோசார்கள் அல்லது டிரோடாகடைல்கள் என்று வழங் கப்படும் இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவை வானில் பறந்து திரியும் வாழ்க்கை முறையைக் கொண் டிருந்தன. இவைகளில் சில சிறியனவாகவும், பிற பெரியன வாகவும் காணப்பட்டன. முன்னங்கால்கள் பறப்பதற்கு ஏற்ப இறக்கைகளாக உருமாறின. முன்னங்கால்களின் நான்காவது விரல் மிக நீண்டு இணைப்புறை (patagium) யால் கையுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தது. இவ் விணைப்புறையின்மீது மெல்லிய இழை போன்றவைகள் இருந்தன. ஆனால் செதில்களோ, இறகு களோ இவற்றின்மீது கிடையாது. முன்னங்கால்களின் மூன்று

விரல்கள் குட்டையாகவும் வளை நகங்களுடனும் இருந்தன; ஐந்தாவது விரல் இல்லை. முன்னங்கால்களின் மணிக்கட்டு சிறியதாக இருந்தது. மார்பெலும்பு பெரியதாகவும், கீல் (keel) எனப்படும் நீட்சியைக் கீழ்ப்பக்க மையத்தில் கொண்டிருந்தது. மார்புக் கச்சையில் கழுத்தெலும்பு, இடைக் கழுத்தெலும்பு ஆகியன கிடையா; ஆனால், தோள்பட்டை எலும்பும், கோரக்காய்டும் நன்றாக இருந்தன. இடுப்புக் கச்சையில் பியுபிக் எலும்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து காணப்பட்டன. பின்னங்கால்கள் வலிவற்றனவாகவும், ஐந்து விரல்களுடனும் இருந்தன. பின்னங்கால்களில் கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு மிகச் சிறியதாகவோ, இல்லாமலோ இருக்கும். கபாலம் கூம்பியும் நீண்டும் இருந்தது. வெளி மூக்குத் துவாரங்கள் கபாலத்தில் பின்னோக்கி நகர்ந்து அமைந்திருந்தன. கண் குழிகளுக்கு முன்பு பெரிய ஆன்ட்-ஆர்பிடல் துளைகள் இருந்தன. பரைடல் துளையும், கண் குழிகளைச் சுற்றிலும் ஸ்கெலராடிக் எலும்புத் தட்டுகளும் கபாலத்தில் இருந்தன. கபாலத்தின் எலும்புகள் நெருங்கி இணைந்தும், அவைகட்கிடையே இருக்கும் இணைப்பு வரிகள் (sutures) குறைவுபட்டும் இருந்தன. கபாலத்தில் இரு டெம்பொரல் துளைகள் இருந்தன. கழுத்து நீளமாக இருந்தது. எட்டு அல்லது ஒன்பது கழுத்து முதுகெலும்புத் துண்டுகள் இருந்தன. முதுகெலும்புத் தொடர் பத்திற்கு மேற்பட்ட சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது. இடுப்புக் கச்சையின் இலியாக்கள் இம் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. சிறப்பான பார்வை பெறுவதற்குகந்த முறையில் பறவைகளில் காணப்படுவதுபோன்று, மூளை பெரிய செரிப்ரல் அரைக் கோளங்களைக் கொண்டிருந்தது. மேலும், மூளை நுகர்ச்சி உணர்வுப் பகுதிகளைக் குறைவுபட்ட நிலையில் பறவைகளில் இருப்பது போன்று கொண்டிருந்தது.

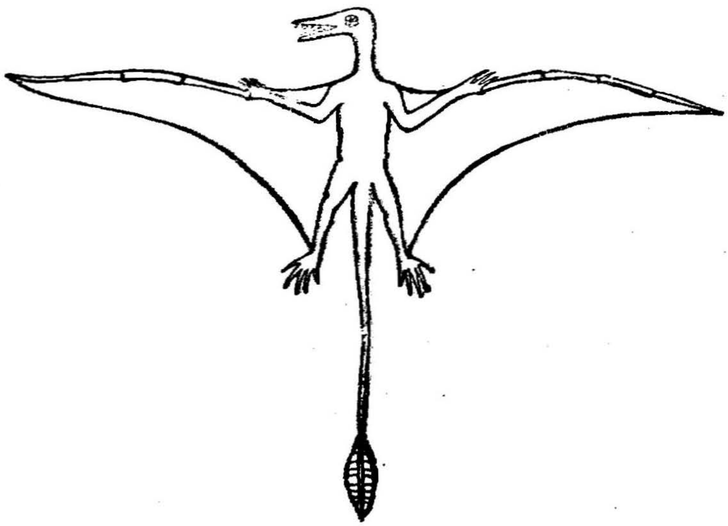
டிரோசாரியாக்கள் இரு பிரிவுகள் படும்.

(i) ராம்போரிங்காய்டியா (rhamphorhynchoidea)

(ii) டிரோடாக்டிலாய்டியா (pterodactyloidea)

ராம்போரிங்காய்டியா: ராம்போரிங்கஸ் (rhamphorhynchus), டைமார்போடான் (dimorphodon) போன்றன ராம்போரிங்காய்டுகளாகும். இவைகள் சுராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இப்பிரிவு சார்ந்தனவற்றின் ஃபாசில்கள் டிரையாசிக் பீரியடில் காணப்படவில்லை. இவைகளில் வாய் மிகவும் நீண்டிருந்தது. இவைகளில் பற்கள் மிகவும் சிறப்பாக அமைந்திருந்தன. இறக்கைகளாக உள்ள முன்னங்கால்களில் உள்ளங்கை எலும்புகள்

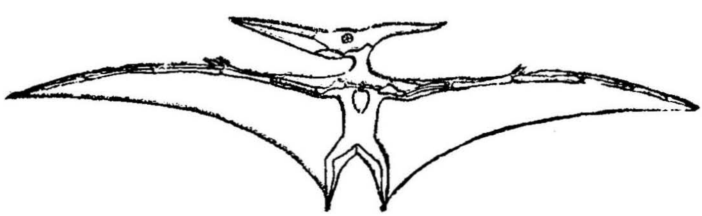
குட்டையாக இருந்தன. பின்னங்கால்களில் கெண்டைக்கால் உள் எலும்பு சிறியதாகவும், சுட்டைவிரல்கள் குறைவுபடாமலும்



படம் 126—ராம்போரிங்கஸ் எனப்படும் டிரோடாக்டைல்

இருந்தன. இவற்றில் நீண்ட வாலின் நுனிப் பகுதி (இப் பகுதியில் உள்ள முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைந்து காணப்படும் விலா எலும்புகள் நீண்டிருப்பதால்) விரிந்து காணப்பட்டது.

டிரோடாக்டிலாய்டியா: டிரோடாக்டிலாய்டுகள் சுராசிக் பீரியடில் தோன்றி கிரடேஷியஸ் பீரியடு வரை வாழ்ந்து இப் பீரியடின்



படம் 127—டிரனோடான் எனப்படும் டிரோடாக்டைல்

இறுதியில் அழிந்தன. டிரோடாக்டைல்ஸ் (pterodactylus), டிரனோடான் (pteranodon) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். டிரோடாக்டைலஸ் மிகவும் சிறியதாகும். இது உருவ அளவில்

ஒரு சிட்டுக்குருவியை ஒத்திருந்தது. பின் கிரடேஷியஸ்பீரியடில் வாழ்ந்த டிரனேடான் அதன் இறக்கைகள் விரிந்த நிலையில் குறுக்காகச் சுமார் இருபத்தைந்து அடி நீளம் இருந்தது. டிரோடாக்டிலாய்டுகளின் வால் குட்டையானது. முன்னங்கால்களில் நீண்ட உள்ளங்கை எலும்புகள் இருந்தன. பின்னங்கால்களில் ஐந்தாவது விரல் குறைவுபட்டிருந்தது. பற்களின் அமைப்பு பலவிதங்களில் காணப்பட்டது. டினேகாஸ்மா (ptenocosma) போன்றவற்றில் வடிகட்டும் பணிக்கேற்ற சிறு பற்களை மிக அதிகமாகக் கொண்ட நீண்ட தாடைகள் இருந்தன. டிரனேடான் இப் பிரிவின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் உச்ச நிலையைக் காட்டுகின்றது. இதன் கபாலம் மிகவும் நீண்டிருந்தது. பின்புறத்தில் ஒரு நீட்சியையும், முன்பக்கத்தில் நீண்ட பற்களைக்கொண்டிருந்த தாடைகளையும் (அலகுகளை) கொண்டிருந்தது.

டிரோசார்களின் வாழ்க்கை முறை : இவ்வான் வாழ் ஊர்வன மீனுணவு கொள்ளும் பழக்கமுடையவைகளாய் இருந்திருக்கலாம். ஏனெனில், இவற்றின் ஃபாசில்கள் கடல் நீர்ச்சார்புள்ள மலைப் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் கடலின் மேல் பறந்து, அவ்வப்போது மீன்களைத் துரத்தி நீரில் நீந்தித் தற்பொழுது வாழும் கடற்பறவைகளைப் போன்று வாழ்ந்திருக்கலாம். ஓய்வு வேண்டியும் இனவிருத்திச் செய்யவேண்டியும் கடற்கரையை அடைந்திருக்கலாம். கடற்கரையில் (நிலத்தில்) இவைகள் எவ்வாறு தங்கின என்பது குறித்துக் கருத்து வேறுபாடுகள் உள்ளன. பின்னங்கால்களின் அமைப்பு, அவைகள் தரையில் இயங்க ஏற்றனவாய் இல்லை என்பதைக் காட்டுகின்றது. பின்னங்கால்களும் முன்னங்கால்களும் பற்றிக்கொள்ளும் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றின் கால்கள் வலிமையற்றிருந்ததால் நிலத்தில் ஊன்றி பறக்கவேண்டி உடலை மேலெழுப்பும் தன்மையற்றன. எனவே, இவைகள் பின்னங்கால்களினால் (சிலர் முன்னங்கால்களினால் என்று கருதுகின்றனர்) வௌவால்கள் போன்று மரக்கிளைகளிலும் மர உச்சிகளிலும் தலைகீழாகத் தொங்கியிருக்கலாம் என எண்ணுகின்றனர். இவைகளினின்று எளிதில் விடுபட்டு இவைகள் வானில் இறக்கைகளின் உதவியால் எளிதில் பறந்திருக்கக்கூடும்.

ஊர்வன பொதுவாகவே குறைவான வளர்ச்சிதை மாற்ற விகிதத்தைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, டிரோசார்கள் பறப்பதற்குத் தேவையான சக்தியை இக் குறைவான வளர்ச்சிதை மாற்ற விகிதத்தின் மூலம் பெற்றிருக்க முடியாது. ஆதலின்,

இவைகள் வெப்பரத்தப் (warm-blooded) பிராணிகளாக இருந்திருக்கவேண்டும் என்று சிலர் கருதுகின்றனர். இவ்வாறெனின், இவைகளின் உடல் இறகு அல்லது உரோமங்களால் போர்த்தப் பட்டிருக்கவேண்டும். இத்தகு வெளிவலிவுக்கூடு இவற்றில் இருந்தது என்பதைச் சுட்டிக்காட்டும் ஃபாசில்கள் ஏதும் கிடையா. எனவே, இவைகள் பறப்பதற்குத் தேவையான சக்தியை எவ்வாறு பெற்றன என்பது புதிராகவே உள்ளது. மேலும், நிலத்தில் இயக்கம் செய்ய முடியாத விதத்தில் ஏன் குட்டையான வலிமையற்ற பின்னங்கால்களை கொண்டிருந்தன என்பதும் புதிராகவே உள்ளது.

டிரோசார்களின் தோற்றவளர்ச்சி: இவைகளும் பிற ஆர்கியோசார்களின் முன்னோடிகளான திகோடான்டுகளினின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும். இம் முன்னோடி திகோடான்டுகள் இருகாலியக்கத்தை உடையனவாய் இருந்திருக்கவேண்டும். இம் முன்னோடிகள் பின்வரும் மாற்றங்களை ஏற்று டிரோடாக்டைல்களைத் தோற்றுவித்திருக்கக் கூடும்.

(i) தலையும் கழுத்தும் நீளல்

(ii) உடலும் வாலும் குறைவுபடல்

(iii) முன்னங்கால்கள் நீளல்

(iv) முன்னங்கால்களின் நான்காவது விரல் நீண்டு இணைப் புறைகளைப் பெற்று இறக்கைகளாக மாறல்

(v) பின்னங்கால்கள் குறைவுபடல்

(vi) கச்சைகளின் கீழ்பக்க எலும்புகள் திண்மையாகி வலிமையுறல்

(vii) உடலின் மென்மையான உள் உறுப்புகள் பறப்பதற்கு ஏற்றவாறு மாறுதல்களை ஏற்றல்

இம் மாறுதல்களைப் பெற்று திகோடான்டுகள் டிரோடாக்டைல்களைத் தோற்றுவித்தன என்பதற்குப் ஃபாசில்கள் ஏதும் கிடையா. டிரையாசிக் பீரியடு சார்ந்த டிரோடாக்டைல்களின் ஃபாசில்கள் ஏதும் கிடைப்பின் இது குறித்தும் விளக்கம் ஏதாவது கிடைக்கலாம். இத் திகோடான்டு முன்னோடிகளினின்று முதலில் ராம்போரிங்காய்டுகள்தான் தோன்றின. இவற்றினின்று பின்பு டிரோடாக்டிலாய்டுகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

டிரோசார்களும் கிரடேஷியஸ் பீரியடின் இறுதியில் முற்றிலும் அழிந்துபட்டன. இதற்கு யாது காரணம்? சுராசிக் பீரியடில் தோன்றிய பறவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மேம்

பட்ட நிலையில் காணப்பட்டன. இவைகள் டிரோடாக்டைல்களைப் பார்க்கிலும் வேகமான இயக்கம் கொண்டிருந்தன. மேலும், இவைகள் வெப்ப இரத்தப் பிராணிகளாகும். ஆற்றல் மிக்க இவைகளுடன் டிரோடாக்டைல்கள் போட்டியிட்டு வாழ முடியாமல் நாளடைவில் அழிந்து போயிருக்கக்கூடும் என்பது ஒரு சாராரின் கொள்கையாகும்.

(v) சைனுப்சிடா

ஊர்வனவற்றின் பழமையான பிரிவுகளுள் இதுவும் ஒன்று. சைனுப்சிடுகள் பின் பெனிசில்வேனியன் பீரியடில் தோன்றி பெர்மியன் மற்றும் டிரையாசிக் பீரியடுகளில் பெருமளவிலும் வளப்பமுடனும் வாழ்ந்து டிரையாசிக் பீரியடின் இறுதியில் அழிந்தன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. கபாலம் ஒரே ஒரு டெம்பொரல் துளையைக் கொண்டிருந்தது. இத் துளைக்கு மேலாக போஸ்ட் ஆர்பிடலும், ஸ்குவாமோசலும் இருந்தன. தொன்மையான சைனுப்சிடுகளில் இத் துளை மேல்நோக்கி நகர இதன் மேற்பக்கத்தில் பரைடல் இருந்தது. டையாப்சிடு கபாலத்தின் இரு டெம்பொரல் துளைகளும் இணைந்து ஒன்றாக சைனுப்சிடு கபாலம் தோன்றியது என்ற தவறான கொள்கை கொஞ்ச காலத்திற்கு முன் விலங்கியலாளரிடையே இருந்ததால் ஒரே டெம்பொரல் துளையை உடைய இவற்றிற்கு, 'இணைந்த துளைகள்' என்னும் பொருள்படும் சைனுப்சிடா என்ற பெயர் வைக்கப்பட்டது. கபாலம் பைனியல் துளையைக் கொண்டிருந்தது. இவைகளில் எலும்பு இழப்பு மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்பட்டது. இவற்றின் கபாலத்தில் சுப்ரா ஆக்சிபிடல் அகன்றிருந்ததால், மூளையகம் உயரமாய் இருந்தது. இவற்றில் உட்காதும் செவிப்பறையும் தாடைகளின் இணைப்பு நிலைக்குக் கீழாக இருந்தன. கீழ்த்தாடை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் வட்டமாக இருந்ததில்லை. ஏனெனில், கீழ்த் தாடையின் பின் பகுதிகள் குறுக்கு வாட்டத்தில் விரிந்திருந்தன. பற்கள் பல அமைப்புகளில் காணப்பட்டன. அதாவது, இவைகள் ஹிடேரோடான்ட் (heterodont) பற்களைக் கொண்டிருந்தன. மார்புக் கச்சை கோரகாய்டையும், பிரிகோரகாய்டையும் கொண்டிருந்தது. இவைகள் பெரும்பாலும் நாற்காலியக்கத்தைச் சிறப்பாகக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் கால்கள் அமைப்பில் காட்டிலோசார்களின் கால்களை ஒத்திருந்தன. எனினும், இவற்றின் கால்கள் நீண்டும், செம்மையான அமைப்பைக் கொண்ட எலும்பு

களுடனும் காணப்பட்டன. இவ்வியல்புகள், சைனுப்சிடுகள் துரிதமான இயக்கம் கொண்டிருந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றது. இவைகளில் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் தட்டையான முனைகளை யுடைய சென்ட்ரங்களைக் கொண்டிருந்தன. நடு உடலில் மார்புக் கச்சைக்கும், இடுப்புக் கச்சைக்கும் இடையே இருந்த முதுகெலும் புத் துண்டுகளுடன் இரு முண்டுகளால் இணைக்கப்பட்ட ஜோடி விலா எலும்புகள் இருந்தன. இவைகளில் மூன்று வரிசைகள் உள்ளன.

(i) பெலிகோசாரியா
(ii) திராப்சிடா
(iii) மூசோசாரியா

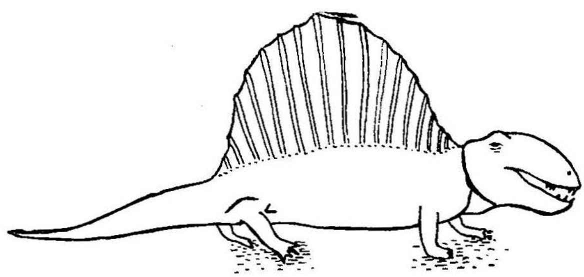
பெலிகோசாரியா : பெலிகோசார்கள், திரோமார்புகள் (theromorphs) என்றும் வழங்கப்படும். இவைகளே மிகத் தொன்மை யான சைனுப்சிடுகளாகும். இவைகளின் ஃபாசில்கள் பின் பென்சில்வேனியன் பீரியடிலும் முன் பெர்மியன் பீரியடிலும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் தொன்மையான இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. கபாலத்தில் எல்லா எலும்புகளும் இருந்தன. பைனியல் துளையும் காணப்பட்டது. முதுகெலும்புத் துண்டு களில் இடைச் சென்டரங்கள் இருந்தன. நியுரல் வளைவுகள் குறு கலாகக் காணப்பட்டன. இவற்றின் கால்கள் நீண்டிருப்பினும், அவைகள் காட்டிலோசார்களின் கால்களின் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. பெலிகோசார்கள் மூன்று பிரிவுகள் படும்.

(i) ஒபியகோடான்டுகள் (ophiacodonts)
(ii) ஸ்பினெகோடான்டுகள் (sphenocodonts)
(iii) எடாபோசார்கள் (edaphosaurs)

ஒபியகோடான்டுகள் : பெர்மியன் பீரியடில் வாழ்ந்த வரானோ சாரஸ் (varanosaurus), ஒபியகோடான் (ophiacodon) ஆகியன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். வரானோசாரஸ், லிசார்டு போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்தது. இது சுமார் மூன்றடி நீளமிருந்தது. உடல் மெலிந்து நீண்ட வாலுடனும், மெலிந்த நீண்ட கால்களு டனும் இருந்தது. முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் நியுரல் வளை வுகள் சற்றுப் பருமனாக இருந்தன. கபாலம் காட்டிலோசார் களின் கபாலத்தைப் பார்க்கிலும் சற்று உயரமாகவும், குறுகலா கவும், முன் பகுதி நீண்டும் இருந்தது. தாடைகளின் ஓரங்களில் பற்கள் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. மேல் தாடை யின் முன் பக்கத்தில் மேக்சில்லாவில் ஒரு ஜோடி பற்கள் சற்று நீளமாகவே இருந்தன. இப் பற்கள், பாலூட்டிகளில் காணப்

படும் கோரைப் பற்களின் தோற்றத்தின் ஆரம்ப நிலையைச் சுட்டிக் காட்டுவனவாக உள்ளன. ஏனைய் பற்கள் அனைத்தும் சற்றுச் சிறியனவாகவும், ஒரே மாதிரியாகவும் இருந்தன. பற்கள் அனைத்தும் கூர்மையானவையாகும். ஒபியகோடான் சுமார் எட்டடி நீளமிருந்த உடலைக் கொண்டிருந்தது. ஒபியகோடான்டு களில், வரானேசாரஸ் கீழ்ப்பட்ட நிலையையும், ஒபியகோடான் சற்று மேம்பட்ட நிலையையும் காண்பிக்கின்றன. இவைகள் மீனுணவு கொண்டு நீர்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையை மேற் கொண்டு, ஆறுகள், குளங்கள் ஆகியவற்றின் கரைகளில் வாழ்ந்தன.

ஸ்பினேகோடான்டுகள் : பெர்மியன் பீரியடில் வாழ்ந்த ஸ்பினகோடான் (sphenacodon), டைமெட்ரோடான் (dimetrodon)

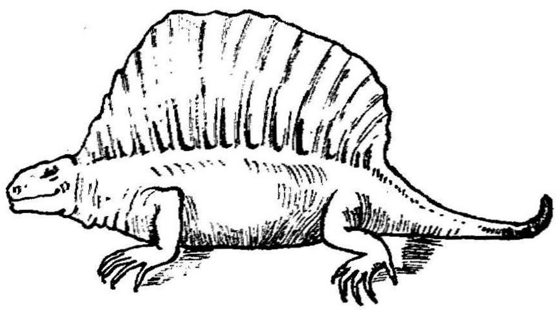


படம் 128—டைமெட்ரோடான்

ஆகியன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். விலங்குண்ணிகளான இவைகள் ஒபியகோடான்டுகளினின்று பின்வரும் இயல்புகளில் மாறுபட்டன. இவைகள் பற்களின் அமைப்பில் மேலும் மாறு பாடுகளைக் காட்டின. தாடைகளின் முன்பகுதிகள் (மேல் தாடை யின் பிரிமேக்சில்லாவிலும், மேக்சில்லாவிலும், கீழ்த்தாடையின் டென்டரியிலும்) கூரிய பெரிய பற்களையும், பிற பகுதிகள் சிறிய பற்களையும் கொண்டிருந்தன. இப் பெரிய பற்கள், திராப்சிடுகள், பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றின் கோரைப்பற்கள் உளிப்பற்கள் ஆகிய பற்களை ஒத்திருந்தன. கபாலம், நன்கு ஆழ்ந்தும் குறு கியும் இருந்தது. இவ்வமைப்பு நீண்ட வலிமை மிக்கத் தாடைகளை இயக்கும் தசைகளின் இணைப்பிற்கும், வாய் அகலமாகத் திறந்து மூடுவதற்கும் ஏற்றதாக இருந்தது. இவ்வமைப்பு இவைகளின் விலங்குண்ணும் உணவு முறைக்கு ஏற்றதொன்றாகும். ஸ்பின கோடான் போன்ற சிலவற்றில், முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் நியுரல் முட்கள் சற்று உயரமாக இருந்தன. இந் நியுரல்

முட்கள் கழுத்து, முதுகு ஆகிய பகுதிகளின் இணைப்பிற்கு ஏற்ற வாறு இருந்திருக்கலாம். டைமெட்ரோடான் போன்ற பிற வற்றில் நியுரல் முட்கள் மிகவும் நீண்டு, ஒன்றுடன் ஒன்று தோலினால் இணைக்கப்பட்டு முதுகில் ஒரு விரிப்பு (sail) போன்று இருந்தது. இம் மிக நீண்ட நியுரல் முட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று குறுக்கு எலும்புகளால் இணைக்கப்படவில்லை.

எடாபோசார்கள்: இவைகளும் பெர்மியன் பிரியடில் வாழ்ந் தன. இவைகள் தாவர உண்ணிகளாகும். எடாபோசாரஸ் **(edaphosaurus)**, காடிலோரிங்கஸ் **cotylorhynchus** (போன்றன) இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகளின் தலை, உடலின் உருவ அளவுடன் ஒப்பிட மிகச் சிறியதாகும். சிறியதான கபாலம்



படம் 129—எடாபோசாரஸ்

குட்டையாகவும், அகலமாகவும் இருந்தது. தாடைகளின் பற்கள் அமைப்பில் ஒன்றை ஒன்று ஒத்தும், மிக நெருக்கமாகவும் அமைந் திருந்தன. அண்ணத்திலும் பற்கள் காணப்பட்டன. நியுரல் முட்கள் சற்றுத் திண்மையாகவும், மிக நீண்டும் இருப்பதுடன் ஒன்றை ஒன்று குறுக்காகக் குறுக்கெலும்புகளால் இணைக்கப் பட்டும் இருந்தன. எடாபோசார்களில் சில விரிப்புகளுடனும், சில விரிப்புகளற்றும் இருந்தன. பற்களின் அமைப்பிலும், விரிப்பு களின் அமைப்பிலும், எடாபோசார்கள், ஸ்பினெகோடரன்டுகளி னின்றும் மாறுபட்டன.

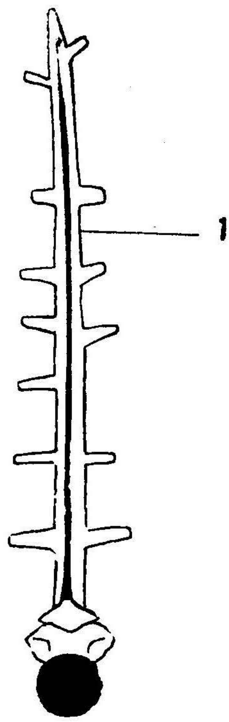
ஸ்பினெகோடான்டுகள், எடாபோசார்கள் ஆகியவற்றில் காணப்பட்ட விரிப்பின் பணி குறித்து வேறுபட்ட கருத்துகள் உள்ளன. அவைகள் பின் வருவனவாகும்.

(i) விரிப்பு, விலங்கைப் பெரியதாக்கி, எதிரிகளுக்குப் பயங்கரத் தோற்றத்தைக் கொடுக்க, எதிரிகள் அதனைத்

தாக்காமல் விட்டுவிடும் என்ற கருத்துள்ளோர் விரிப்பு ஒரு பாதுகாப்புச் சாதனம் என்பர். இக் கருத்து ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடியதாயில்லை.

(ii) சிலர் விரிப்பு ஒரு துணைப் பால் உறுப்பு (secondary sexual character) என்று கருதுவர். இக் கருத்துப் பிடிப்புள்ளோர், டைமெட்ரோடான், ஸ்பினகோடான்டு ஆகியவற்றை ஒரே இனமாகவும் (species), விரிப்பு உள்ள டைமெட்ரோடானை ஆணாகவும், விரிப்பற்ற ஸ்பினகோடானைப் பெண்ணாகவும் கூறுவர். இக் கருத்தையும் ஏற்பதற்கில்லை. ஏனெனில், ஒரே விலங்கினத்தின் ஆணாகவும் பெண்ணாகவும் பாவிக்கப்பட்ட இவைகள் (இவற்றின் ஃபாசில்கள்) பல மைல்கள் இடைவெளியுடன் கடலால் பிரிக்கப்பட்ட இரு வேறு இடங்களில் காணப்படுகின்றன.

(iii) சூழ்நிலையின் வெப்பநிலைக்கேற்ப, உடற் பரப்பை அதிகரித்த இவ் விரிப்பு வெப்பத்தை வெளியினின்று ஏற்றோ, உடலினின்று வெளிவிட்டோ உடல் வெப்பச் சீரமைப்பு உறுப்பாகப் பணி புரிந்திருக்கலாம் என்று ஒரு சிலர் கருதுகின்றனர். உருவம் பெரியதான விலங்குகளில் விரிப்பு மிகவும் பெரியதாகவும், சிறியதான விலங்குகளில் விரிப்பு சிறியதாகவும் காணப்பட்டது. விரிப்பின் இவ்வமைப்பு இக் கருத்தை வலியுறுத்துவதாக உள்ளது. எனவே, இக் கருத்து பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றது.



படம் 130
எடாபோசாரசின் முதுகெலும்புத்துண்டு
1. மிக நீண்ட நியுரல் முள்

திராப்சிடுகள்: இவைகள் பெர்மியன், டிரையாசிக் பீரியடுகளில் வாழ்ந்தன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. கபாலம் இரு பிடர் முண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது.

பரைடல் துளையும், பரைடல்களுக்கிடையே பிரிபரைடல் என்னும் சிறு மைய எலும்பும் இருந்தன. குவாட்ரேட்டும், குவாட்ரடோஜூகலும் மிகவும் சிறியதாகவும், கபாலத்துடன் அசைவின்றி இணைக்கப்பட்டும் காணப்பட்டன. இவைகளில் பிரிமேக்சில்லாக்கள் மேக்சில்லாக்கள் பேலடைன்கள், டெரிகாய்டுகள் ஆகிய எலும்புகள் இரண்டாந்தர அண்ணம் ஒன்றைத் தோற்றுவித்தன. இதனால் மூக்குப் பாதைகள் உணவுப்பாதையின் வாயகத்தினின்று பிரிக்கப்பட்டுத் தொண்டையுடன் நேரடித் தொடர்பு கொள்ள, விலங்கு உணவு கொள்ளும்போதும் சுவாசம் நடைபெற முடிந்தது. கீழ்த்தாடையில் டென்டரி எலும்பு பெரியதாகவும், பிற எலும்புகள் சிறியதாகவும், காணப்பட்டன. பற்கள் பல வகைகளாகக் (உளிப்பற்கள், கோரைப்பற்கள், கடைவாய்ப் பற்கள் ஆகிய வகைகளில்) காணப்பட்டன. நாற்காலியங்கிகளான இவைகளில் முன்னங்கால்களின் முட்டி பின்னோக்கியும், பின்னங்கால்களின் முட்டி முன்னோக்கியும் காணப்பட்டன. இவ்வமைப்பினால், உடல் நிலத்தினின்று நன்கு தூக்கப்பட்டு, இயக்கத்தின் வேகம் அதிகமாகியது. மார்புக்கச்சையில் இரு கோரகாய்டுகள் இருந்தன. இடுப்புக் கச்சையில் இலியம் விரிந்து, சேக்ரல் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைந்திருந்தது.

திராப்சிடுகள் இரு பிரிவுபடும்.

(i) அனோமொடான்டுகள் (anomodonts)

(ii) திரியோடான்டுகள் (theriodonts)

அனோமொடான்டுகள் இரு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) டபினோசெபாலியன்கள், டைனோசெபாலியன்கள் அல்லது பரெய்யசார்கள் (tapinocephalians, dinocep-(halians or pareiasaurs)

(ii) டைசையனோடான்டுகள் (dicyanodonts)

டபினோசெபாலியன்களில் பின்வரும் இயல்புகள் காணப்பட்டன. இவற்றில் இரண்டாந்தர அண்ணம் கிடையாது. கீழ்தாடையில் டென்டரி நடுத்தர அளவைக் கொண்டிருந்தது. எனவே, இவைகள் திராப்சிடுகளில் பழமையானவைகளாகக் கருதப்படுகின்றன. மிகப் பெரிய உருவைக்கொண்ட இவைகளின் எடை சுமார் இரண்டாயிரம் பவுண்டிருக்கும். கபால எலும்புகள் தடிப்பாக இருந்தன. கபாலத்தின் நடுப்பகுதி சற்று உயர்ந்து மேடு போன்றிருந்தது. இதனில் பைனியல் துளை காணப்பட்டது. மாஸ்கோப்ஸ் (moschops) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இதன் கபாலம் குட்டையாகவும் உயர்ந்தும்

இருந்தது. பற்கள் ஒத்த அமைப்பில் காணப்பட்டன. தோள் பகுதி இடுப்புப் பகுதியைவிட சற்று உயர்ந்திருந்தது. கால்கள் வலிமையாகவும், பாதங்கள் குட்டையாகவும் இருந்தன. இது வறண்ட நிலப் பகுதிகளில் காணப்பட்ட தாவரங்களை உண்டு வாழ்ந்தது.

டைசைனோடான்டுகள் : இவைகளே திராப்சிடுகளில் வெற்றிகரமாக வாழ்ந்தவனவாகும். இவைகள் நடு பெர்மியன் பீரியடில் தோன்றி டிரையாசிக் பீரியடின் இறுதிவரை வாழ்ந்தன. இவைகளே பின் பெர்மியன் பீரியடில் அதிகமாகக் காணப்பட்ட ஊர்வனவாகும். டிரையாசிக் பீரியடில் இவைகள் உலகம் முழுவதும் பரவி வாழ்ந்தன. தாவர உண்ணிகளான இவைகள் மிகச் சிறிய உருவ அளவு முதல் மிகப் பெரிய உருவ அளவு வரை காணப்பட்டன உடல் வலிமையான கால்களைக் கொண்டிருந்தது. இடுப்புக் கச்சையில் இலியம் பரந்தும் வலிமையாகவும் இருந்தது. மார்புக் கச்சை பெரியதாகவும் வலுவாகவும் இருந்தது. இவைகள் குட்டையான வாலைக் கொண்டிருந்தன. கபாலத்தில் டெம்பொரல் துளைகள் பெரியதாக இருந்ததால், டெம்பொரல் பகுதியில் இருந்த எலும்புகள் மிகவும் குறுகலாக இருந்தன. கபாலத்தின் முன்பகுதி குறுகலாகவும் அலகு போன்றும் இருந்தது. மேல் தாடையில் இருந்த இரு நீண்ட பற்களைத் தவிர ஏனைய பற்கள் மிகச் சிறியனவாகவோ, இல்லாமலோ இருந்தன. கீழ்த்தாடையில் பற்கள் இல்லை. சிலவற்றின் கபாலத்தில் பெரிய பற்கள் இல்லை. விலங்குகளில் ஆண் வீரியமுடையது என்றும், பெண் அடக்கமானது என்றும் பொதுவாக ஒப்புக்கொள்ளப்படும் கருத்திற்கு ஏற்ப, பெரிய பற்கள் கொண்டிருந்தவற்றை ஆண் என்றும், சிறிய பற்கள் கொண்டிருந்தவற்றை பெண் என்றும் சிலர் கூறுவர். டைசைனோடான் (dicynodon) போன்றன நிலத்தில் வாழ்ந்தன. லிஸ்ட்ரோசாரஸ் (listrosaurus) போன்ற சில நீர் வாழ்வை மேற்கொண்டிருந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது.

திரியோடான்டுகள் : இவைகள் நடு பெர்மியன் பீரியடில் தோன்றி நடு டிரையாசிக் பீரியடு வரை வாழ்ந்தன. இவைகளில் பல பிரிவுகள் உள்ளன. இப் பிரிவுகள் பாலூட்டிகளுக்குரிய இயல்புகளைப் பெற்றுத் தனித்தனியே தோன்றினவாகும். திரியோடான்டுகளில் டெம்பொரல் துளை பெரியதாக, பரைடல் இத் துளையின் மேற்பக்கத்தில் அமைய, போஸ்ட் ஆர்பிடலும் ஸ்குவாமோசலும் ஒன்றுடன் ஒன்று சேருவதில்லை. மேலும், போஸ்ட் ஆர்பிடல் முற்றுப் பெறுமல் அமைய, டெம்பொரல் துளை கண் குழியுடன் இணைந்து காணப்பட்டது. மூளையகம் பெரிய

தாகவும், உயர்ந்தும் காணப்பட்டது. இவ்வியல்பு, இவைகளின் துரித இயக்கத்தையும், புத்தி கூர்மையையும் காட்டுவதாகும். கால்கள் உடலை நிலத்தினின்று நன்கு தாங்கி நிறுத்தின. கச்சைகளின் மேற்பகுதிகள் வலிமையாக இருந்தன. மார்புக் கச்சையில் தோள்பட்டை எலும்பு வலிமையாகவும், கோர காய்டுகள் குறைவுபட்டும் காணப்பட்டன. இடுப்புக் கச்சையில் இலியத்தின் முன் பகுதி அகன்றிருந்தது; பியுபிஸ், இஸ்கியம் ஆகியவற்றிற்கு இடையே ஒரு துளை இருந்தது. முன்னங்கால் களிலும், பின்னங்கால்களிலும் விரல் எலும்புகள் 2.3.3.3.3 என்னும் எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. இவைகளில் பற்கள் பாலூட்டியில் உள்ளது போன்று உளிப் பற்கள், கோரைப் பற்கள், கடைவாய்ப் பற்கள் ஆகிய வகைகளாகக் காணப் பட்டன. கடைவாய்ப் பற்களில் சிறு மேடுகள் காணப்பட்டன. இவைகள் பல் முளைகள் (cusps) எனப்படும். திரியோடான்டுகள் சிலவற்றில், விலங்கின் வாழ்வில் ஒருதரம் மட்டுமே பற்கள் மாற்றப்பட்டன. இளம் பருவத்தில் இருந்த பற்கள் விழுந்து பட்டுப் பின்பு பற்கள் உண்டாயின. இப் பற்கள் விலங்கின் மறைவுவரை பணிபுரிந்தன.

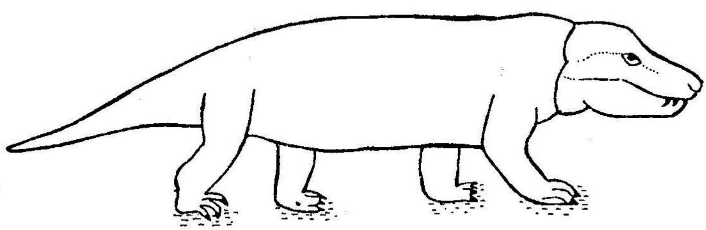
திரியோடான்டுகள் நான்கு பிரிவுகளாகப்படும். அவைகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) கார்கோனுப்சியா (gorgonopsia),
(ii) சைனோடான்டியா (cynodontia),
(iii) திரோசெபாலியா (therocephalia),
(iv) இக்டிடோசாரியா (ictidosauria).

கார்கோனுப்சியா: கார்கோனுப்சியன்கள் பெர்மியன் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகள் பழமையான திரியோடான்டுகளாகும். இவற்றில் ஒரு பிடர்முண்டு மட்டுமே இருந்தது. இரண்டாம்தர அண்ணம் கிடையாது. டெம்பொரல் துளை சிறியதாக இருந்தது. இது கண் குழியினின்று போஸ்ட் ஆர்பிடலால் பிரிக்கப்படுவ துடன், இதன் மேற்பக்கத்தில் ஸ்குவாமோசலும் போஸ்ட் ஆர் பிடலும் இருந்தன. இவற்றின் கால்களில் விரல் எலும்புகள் 2.3.4.5.3 எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டது. சிம்னோநாதஸ் (scymnognathus) இப் பிரிவு சார்ந்ததாகும்.

சைனோடான்டியா: சைனோடான்டுகள் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. சைனோநாதஸ் (cynognathus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இது ஒரு பெரிய நாய் போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்தது. விலங்குண்ணியான இதன் கபாலம் நீண்டும்,

குறுகலாகவும் இருந்தது. கண் குழிக்குப்பின் பெரிய டெம்பொரல் துளை அமைந்திருந்தது. இதன் மேற் பக்கத்தில் பரைடல் இருந்தது. மேல்தாடையில் மேக்சில்லா மிகப் பெரியதாகவும், கீழ்த தாடையில் டென்டரி மிகப் பெரியதாகவும், ஏனைய எலும்பு கள்மிகச் சிறியதாகவும் இருந்தன. தாடைகளின் முன்பகுதியில் சிறிய உளிப்பற்களும், இவற்றிற்குப் பின் ஒரு கோரைப் பல்லும், இதனை அடுத்து பல்முளைகளையுடைய எட்டு



படம் 131—சைனோநாதஸ்

அல்லது ஒன்பது பற்களும் காணப்பட்டன. இப் பற்களினால், வாயகத்தில் உணவு சிறு சிறு துண்டுகளாகத் துண்டிக்கப்பட்டு, பின்பு உட்கொள்ளப்பட்டது என்பது புலனாகின்றது. (ஊர்வன பொதுவாக உணவை (இரையை) மெல்லாமல், அப்படியே விழுங்கிவிடும் தன்மையன). இவ்வாறு துண்டுகளாக உணவை விழுங்குவதால் உணவு எளிதில் சீரணிக்கப்பட்டு, விலங்கிற்குத் தேவையான சக்தி உடனுக்குடன் கிடைக்கின்றது. இது இரண்டாம்படி அண்ணத்தைக் கொண்டிருந்தது. கபாலத்தி லுள்ள குவாட்ரேட் (quadrate), கீழ்த்தாடையில் உள்ள ஆர்டி குலேர் (articulare) ஆகியன ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தி தாடை கள் இயங்க உதவின. இவ்விரு எலும்புகளும் சிறியனவாக இருந்தன. மேலும் இரு பிடர் முண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது. முதுகெலும்புத்தொடர், கழுத்து, மார்பு, வயிறு, இடுப்பு, வால் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். இப் பல்வேறு பிரிவுகளில் முதுகெலும்புத்துண்டுகளுடன் இணைக்கப்பட்ட விலா எலும்புகள் வெவ்வேறு விதமாகக் காணப்பட்டன. தோள்பட்டை எலும் பின் முன்முனை சிறிது வளைந்து தோள்பட்டை எலும்பு முள்ளைக் கொடுத்தது. இலியத்தின் முன் பகுதி மிகவும் நீண்டிருந்தது. இதன் கால்களில் விரல் எலும்புகள் குறைவுபடாமல் இருந்தன. எனினும் பிற சைனோடான்டுகளில் விரல் எலும்புகள் குறைந்து 2.3.3.3.3 என்னும் எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. சைனோ நாதசின் உள்வலிவுக் கூட்டின் அமைப்பு பாலூட்டிகளின்

அமைப்பை ஒத்திருந்தது. இவ்வாறு ஊர்வனவற்றிலிருந்து பாலூட்டிகள் தோன்றிய வரலாற்றின் ஒரு நிலையை சைனோநாதஸ் காட்டுகின்றது. பாலூட்டிகளின் பிற இயல்புகளை (உரோமத்தைக் கொண்ட வெளி வலிவுக் கூடு, உடல் வெப்பம் ஒரே சீராக இருத்தல்) இது பெற்றிருந்தது என்பது குறித்து இதன் ஃபாசில்கள் ஒன்றும் தெரிவிக்கவில்லை.

நிரோசெபாலியா : திரோசெபாலியன்கள் பெர்மியன் பீரியடில் தோன்றி டிரையாசிக் பீரியடு வரை வாழ்ந்தன. லைகோசுகஸ் (lycosuchus), பாரியா (bauria) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். லைகோசுகஸ் போன்ற கீழ்நிலை திரோசெபாலியன்கள் கார்கோனுப்சியன்களைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. எனினும் இவைகள் பெரிய டெம்பொரல் துளையையும், பாலூட்டிகளுக்குரிய எண்ணிக்கையில் விரல் எலும்புகளைப் பெற்றும் அவற்றினின்று மாறுபட்டன. பாரியா போன்ற மேநிலை திரோசெபாலியன்களில் கீழ்நிலை பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்று டெம்பொரல் துளையும், கண்குழியும் (போஸ்ட் ஆர்பிடல் மறைந்துபட) ஒன்றிணைந்து காணப்பட்டன.

இக்டிடோசாரியா : இகடிடோசார்கள் டிரையாசிக் பீரியடில் தோன்றி நடு சுராசிக் பீரியடு வரை வாழ்ந்தன. இவைகள் பாலூட்டிகளுக்குரிய பல்வேறு இயல்புகளை மிகவும் சிறப்பான நிலையில் கொண்டிருந்தன. டெம்பொரல் துளை மிகவும் பெரியதாயும், கண் துளையுடன் இணைந்தும் காணப்பட்டது. கபாலத்தின் சில எலும்புகள் (பிரி ஃபிரான்டல், போஸ்ட் ஃபிரான்டல், போஸ்ட் ஆர்பிடல் ஆகியன) குறைவுபட்டும், பிற எலும்புகள் பெரியதாகவும் இருந்தன. இரண்டாம்படி அண்ணம் இருந்தது. கபாலத்தில் குவாட்ரேட்டும், கீழ்த்தாடையில் ஆர்டிகுலேரும் மிகச் சிறியனவாக இருந்தன. இவ்வெலும்புகள் (பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்று காது எலும்புகளாக மாருமல்) இருப்பதால் தான் இவைகள் (கபால அமைப்பு பாலூட்டியினுடையதைப் போன்றிருப்பினும்) ஊர்வனவே என்று ஐயமின்றி கொள்ளப் படுகின்றன. ட்ரைடைலோடான் (tritylodon), பியனோதிரியம் (bienotherium) போன்றன சிறிய இக்டிடோசார்களாகும். இவற்றில் பெரிய சைகோமாடிக் வளைவுகள் இருந்தன. இவைகளில் பற்களின் அமைப்பு முற்றிலும் வேறுபட்டிருந்தது. தாடைகளின் முன்பகுதியில் இரு பெரிய உளிப்பற்கள் இருந்தன. இவற்றிற்குப் பின்னுல் வெற்றிடம், டையஸ்டிமா (diastema) இருந்தது. இதற்குப் பின்னுல் கடைவாய்ப் பற்கள் ஏழு இருந்தன. இவைகள் சதுரமாகவும், பல்முளைகளைக்கொண்டும் இருந்தன.

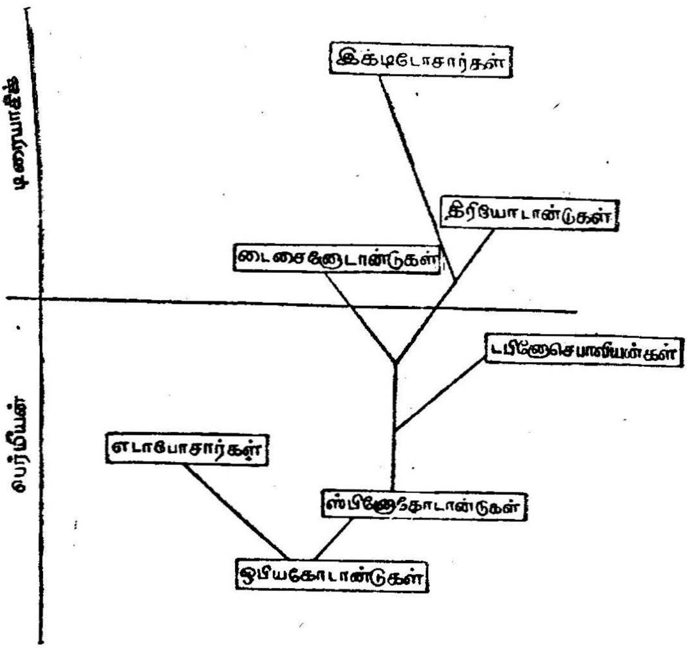
தாடைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்திக் கீழ்த்தாடை முன்னும் பின்னும் அசைய, பற்களின் பல் முளைகளுக்கிடையே உணவு அறைககப்பட்டது. இம் முறையே தற்பொழுது வாழும் பாலூட்டிகளான ரோடன்டுகளில் காணப்படுகின்றது.

சைனுப்சிடுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு: சைனுப்சிடுகள், அனுப்சிடுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது. சைனுப்சிடுகளில் மிகவும் தொன்மையானவைகள் பெலிகோசார்களாகும். கேப்டோரைனஸ் போன்ற அனுப்சிடுகளில் ஆடிக் பள்ளம் கிடையாது. இவற்றில் செவிப்பறை கபாலத்தின் பின்பகுதியில் இருந்த குவாட்ரேட்டிற்குப் பின்னால் அமைந்திருந்தது. எனவே, கபாலத்தின் பக்கப்பகுதி தாடைகளை இயக்கும் தசைகளின் இணைப்பிற்குப் பயன்பட்டது. இத்தகு அமைப்பு காலுமெல்லா நீண்டு குவாட்ரேட்டுடன் இணையவும், தாடைகளின் பின்பகுதி எலும்புகளான குவாட்ரேட்டும், ஆர்டிகுலேரும் காலப்போக்கில் காது எலும்புகளாக மாறவும் வழி வகுத்தது. இந்த அனுப்சிடுகளில் கால்கள் உடலின் கீழ்ப் பக்கத்தினின்று வெளிப்பட்டன. இத்தகு அனுப்சிடுகளின் கபாலத்தில் டெம்பொரல் துளைகள் உண்டாகி சைனுப்சிடுகளில் தொன்மையான பெலிகோசார்கள் தோன்றியிருக்கலாம். சைனுப்சிடுகள் அனேகமாக நடு கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில் அனுப்சிடுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம்.

பெலிகோசார்களில் தொன்மையானவை ஒபியகோடான்டுகளாகும். ஒபியகோடான்டுகளினின்று இரு கிளைகள் பிரிந்தன. ஒன்று விலங்குண்ணிகளான ஸ்பினேகோடான்டுகளையும், பிரிதொன்று தாவர உண்ணிகளான எடாபோசார்களையும் தோற்றுவித்தன.

திராப்சிடுகள் பெலிகோசார்களினின்றே (எடாபோசார்கள்) தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகள் தங்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலிருந்தே பிற ஊர்வனவற்றின் பிரிவுகளில் காணப்படாத தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றுப் போக்குகளை (trends) நோக்கி முன்னேறின. எனவே, இவைகள் பிற ஊர்வனவற்றினின்று பெரிதும் மாறுபட்டும், பாலூட்டிகளை உடலமைப்பில் ஒத்தும் இருந்தன. பெலிகோசார்களினின்று தோன்றிய பழமையான திராப்சிடுகள் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்தன. ஒன்று அனோமொடான்டுகளையும், டைனசெனேடான்டுகளையும் தோற்றுவித்தது. பிரிதொன்று திரியோடான்டுகளைத் தோற்றுவித்தது. பழமையான திராப்சிடுகளினின்று நடு பெர்மியன் பீரியடில் தோன்றிய திரியோ

சைனப்சிடுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



டான்டுகள் கார்கோணுப்சியன்களாகும். இவைகளினின்று பல கிளைகள் பிரிந்தன. இவற்றுள் ஒன்று சைனோடான்டுகளையும், பிறிதொன்று திரொசெபாலியன்களையும் தோற்றுவித்தன. திரோசெபாலியன்களினின்று இக்டிடோசார்கள் தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது. இக்டிடோசார்களின் அழிவுடன் ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு முடிவுற்றது.

மீசோசாரியா

இவைகள் மீசோசார்கள் எனப்படும். மீசோசாரஸ் (mesosaurus) மீசோசார்களுள் ஒன்ருகும். இது சுமார் மூன்றடி நீளமிருந்தது. இது நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தது. இதன் கபாலம் நீண்டும் குறுகியும் இருந்தது. கழுத்தும் நடு உடலும் நீண்டு காணப்பட்டன. வால் மிக நீளமாகவும் பக்கங்களில் குறுகி தட்டையாகவும் இருந்தது. இதன் முன்னங்கால்கள் பின்னங் கால்களைவிடச் சற்று குட்டையாக இருந்தன. பின்னங்கால் களின் விரல்களுக்கிடையே இணைத் தோல்கள் இருந்தன.

மீசோசாரசில் வாலும், பின்னங்கால்களும் நீந்தும் உறுப்புகளாகப் பணிபுரிந்தன. இவ்வியல்பில் இது பிற கடல்வாழ் ஊர்வனவற்றி னின்று மாறுபட்டன. பிற நீர்வாழ் ஊர்வனவற்றில் வால் (இக்தியோசார்கள்) அல்லது கால்கள் (பிளீசியோசார்கள்) மட்டுமே முக்கிய நீந்தும் உறுப்புகளாகப் பணிபுரிந்தன. முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் நியுரல் வளைவுகள் அகன்றிருந்தன. மார்புக் கச்சையில் பிற ஊர்வனவற்றில் உள்ளதுபோன்று, கோரகாய்டு, தோள்பட்டை எலும்பு, கழுத்தெலும்பு, இடைக் கழுத்தெலும்பு ஆகியன இருந்தன. கால்களில் விரல் எலும்பு



படம் 131 (i)—மீசோசாரஸ்

களின் எண்ணிக்கை நீர்வாழ் முதுகெலும்பிகளில் (ஈரிணைக்காலி கள்) காணப்படுவது போன்று அதிகரிக்காமல் ஊர்வனவற்றிற் குரிய எண்ணிக்கையிலேயே காணப்பட்டது. தலையின் முன் பகுதி மிக நீண்டிருந்தது. தாடையில் மிக அதிகமான எண்ணிக் கையில் மெலிந்த, வலிவற்ற பற்கள் இருந்தன. அண்ணத்திலும் பற்கள் காணப்பட்டன. பற்கள் அனைத்தும் நுண்ணிய உயிரி களை நீரினின்று பிரித்து உட்கொள்ள வகைசெய்யும் சாதன மாகப் பயன்பட்டன. வெளி மூக்குத் துவாரங்கள் கபாலத்தின் முன் பகுதியின் இறுதியில் கண் குழிகட்கு முன்பாக பிற நீர்வாழ் ஊர்வனவற்றில் காணப்பட்டதுபோன்று அமைந்திருந்தன.

ஊர்வனவற்றில் மீசோசார்களின் நிலையை அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது. ஏனெனில், கபாலத்தின் டெம்பொரல் பகுதி இவைகளின் ஃபாசில்களில் சரிவரக்காணப்படுவதில்லை. எனினும் ஒரு சாரார் இவற்றின் டெம்பொரல் பகுதி (ஒரு டெம்பொரல் துளை கொண்டு) சைனுப்சிடுகளின் டெம்பொரல் பகுதியை ஒத்திருப்பதாகக் கருதி, இவற்றைச் சைனுப்சிடுகளின் ஒரு பிரிவாகக் கருதுகின்றனர். ஐயமுள்ள இவ்வியல்பு தவிர, வேறு எந்த ஓர் இயல்பிலும் இவைகள் சைனுப்சிடுகளை ஒத்திருக்கவில்லை.

மீசோசார்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு: மீசோசார்களின் ஃபாசில்கள் பின் கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடை அல்லது முன் பெர்மியன் பீரியடைச் சார்ந்தவையாகும். இவைகள், இப்பீரியடுகளில் ஒன்றினைச் சார்ந்திருப்பதால், இவைகள் காட்டிலோசார்களினின்று ஆதியிலேயே தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்றும் கொள்ளப்படுகின்றது. இவைகளில் காணப்படும் பல இயல்புகள் (முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் அமைப்பு, அண்ணத்தின் அமைப்பு) காட்டிலோசார்களில் காணப்படுதல் இக் கருத்தை வலியுறுத்துகின்றது.

ஒரு சாரார், மீசோசார்கள் இக்தியோசார்களைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்னும் கருத்தைக் கொண்டுள்ளனர். இக் கருத்து பின்வரும் காரணங்களால் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியதன்று.

(i) இவைகள் ஒரே மாதிரியான வாழ்க்கை முறையைக் கொண்டிருந்ததால், இவைகள் (இவ் வாழ்க்கை முறைக்குகந்த) சில பொதுவான இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. எனவே, இவ்வியல்புகள் அவற்றிற்கிடையே உறவைக் காட்டுகின்றன என்று கருத இயலாது.

(ii) இக்தியோசார்களில் பின்னங்கால்கள் குட்டையாகக் காணப்பட்டன. மீசோசார்களில் இதற்கு மாருக முன்னங்கால்கள் குட்டையாகக் காணப்பட்டன.

(iii) டெம்பொரல் பகுதி இரு பிரிவுகளிலும் வேறுபட்டுக் காணப்பட்டது.

மீசோசார்களின் ஃபாசில்கள் தென் ஆப்பிரிக்கா, தென் அமெரிக்கா ஆகிய இரு கண்டங்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கிடையே முன்னூறு மைல்களுக்கு தென் அட்லான்டிக் கடல் உள்ளது. மீசோசார்கள் நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்ந்தன. மேலும் இவற்றின் உடல் சிறியதானது. எனவே, இவைகள் ஓர் இடத்திலிருந்து பிறிதொரு இடத்திற்கு கடலைக் கடந்து சென்றிருக்க இயலாது. புவியியலார் சிலர் இவ்விரு

கண்டங்களும் நிலப் பகுதியால் இணைக்கப்பட்டிருந்தன என்றும்; காலப்போக்கில் இவைகளுக்கிடைப்பட்ட நிலப் பகுதி கடலாக மாறியது என்றும் கருதுகின்றனர். மீரோசார்கள் இவ்வாறு பரவி காணப்படுவதற்கு இதுவே காரணம் என விளக்கங் கூறுவர்.

(vi) வாழும் ஊர்வன

மீசோசோயிக் ஈராவின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில், ஊர்வன நிலத்திலும் (பல்வேறு சூழ்நிலைகளிலும்), நீரிலும் (குறிப்பாகக் கடலிலும்) சீரும் சிறப்புமாக வாழ்ந்தன. அதுபோழ்து வாழ்ந்த ஊர்வன சுமார் பத்து பிரிவுகளைச் சார்ந்தனவாகும். (i) இக்தியோசார்கள் (ii) பிளெய்சியோசார்கள் (iii) இயோசூசியன்கள் (iv) டிரோசார்கள் (v) திரோபாடு டைனோசார்கள் (vi) சாரோபாடு டைனோசார்கள் (vii) ஆர்னிதோபாடு டைனோசார்கள் (viii) ஸ்டிகோசார்கள் (ix) ஆங்கிலோசார்கள் (x) செரடோப்சியன்கள். இவைகள் யாவும் (இயோசூசியன்கள் தவிர) கிரடேஷியஸ் பீரியடின் முடிவிற்கும் டெர்ஷியரி பீரியடின் ஆரம்பத்திற்கும் உள்ள இடைப்பட்ட காலத்தில் முற்றும் அழிந்துபட்டன. இயோசூசியன்கள் டெர்ஷியரி பீரியடில் தொடர்ந்து காணப்படினும், அப் பீரியடின் நடுவில் அழிந்தன.

கிரடேஷியஸ் பீரியடில் இவைகளைத் தவிர பிற வரிசைகளைச் சார்ந்த ஊர்வனவும் வாழ்ந்தன. (i) கிலோனியா (ஆமைகள்) (ii) ரிங்கோசெபாலியா (iii) ஸ்குவாமேடா (iv) குரோகோடைலியா (முதலைகள்). இவைகள் சிறப்பின்றி ஒருசில சூழ்நிலைகளிலேயே வாழ்ந்தன. இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் அழிந்துபடாமல் டெர்ஷியரி பீரியடிலும் தொடர்ந்து, இதற்குப் பின்னும் வாழ்ந்து, தற்காலத்திலும் வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகளின் தோற்றம் மிகவும் தொன்மையான காலத்திலேயே நிகழ்ந்தது இந் நான்கு வரிசைகளிலும் ரிங்கோசெபாலியன்கள் மிகவும் குறுகிய இடத்தில் பரவியுள்ளன. பிற வரிசைகள் பரந்து பரவியிருப்பினும், மீசோசோயிக் ஈராவில் வாழ்ந்த ஊர்வன போன்று மிகவும் அதிகமான அளவில் பரவியிருக்கவில்லை. ஆயினும், இப் பிரிவுகளையும் வெற்றிகரமானவைகளாகவே கருதலாம். இவைகள் மிக நீண்ட காலத்திற்கு முன்பே தோன்றியிருப்பினும் அழிந்துபடாமல் மேநிலை முதுகெலும்பிகளான பறப்பன, பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றுடன் போட்டியிடுபவைகளாகத் தற்பொழுதும் வாழ்ந்து வரும் தன்மை இக் கருத்தையே

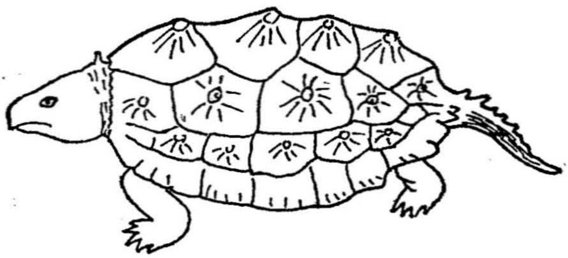
தெரிவிக்கின்றது. இவ் வரிசைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் காண்போம்.

கிலோனியா : கிலோனியன்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. உடல் பெட்டிபோன்ற எலும்பு வெளிவலிவுக் கூட்டினுள் உள்ளது. தாடைகள் பற்களின்றி உள்ளன. இவைகள் ஒரே ஒரு வெளி மூக்குத் துளையைக் கொண்டுள்ளன. கபாலத்துடன் குவாட்ரேட்டு அசைவின்றி இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

கிலோனியன்கள் டிரையாசிக் பீரியடில் கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடைச் சார்ந்த சில காட்டிலோசார்களினின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று கருதப்படுகின்றன. இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு நிகழ்ந்த விதத்தைத் தெரிவிக்கும் வகையில் ஃபாசில்கள் சான்றுகளாகக் காணப்படவில்லை. யுனோடோசாரஸ் (eunotosaurus) என்னும் ஃபாசில் பெர்மியன் பீரியடு சார்ந்தது. இப் ஃபாசில் முழுமையானதன்று. இதன் கபாலத்தின் அமைப்பு குறித்து ஒன்றும் அறிய முடியவில்லை. எனினும், இதன் தாடையின் விளிம்புகளிலும், அண்ணத்திலும் பற்கள் இருந்தன என்பதை அறிய முடிகின்றது. மார்புக் கச்சைக்கும், இடுப்புக் கச்சைக்கும் இடையேயிருந்த முதுகெலும்புத் தொடர் நீண்ட ஒன்பது முதுகெலும்புத் துண்டுகளையும், எட்டு விலா எலும்புகளையும் கொண்டிருந்தது. விலா எலும்புகள் அகலமாகவும் ஒன்றுடன் ஒன்று மிக நெருங்கியும் இருந்தன. கிலோனியன்களுக்கும் உரிய இவ்வொத்தவியல்புகள், யுனோடோசாரசை கிலோனியன்களின் முன்னோடியாகக் காட்டாவிடினும். பெட்டி போன்ற எலும்பு வெளிவலிவுக் கூட்டின் அமைப்பு நோக்கிச் சென்ற கிலோனியன்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கோட்டில் இவ்வியல்புகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டிருக்கலாம் என்பதைக் காட்டுகின்றன.

கிலோனியன்கள் நடு அல்லது பின் டிரையாசிக் பீரியடில் முதன் முதலில் காணப்பட்டன. புரோகோனேகெலிஸ் (progonochelys) டிரையாசிக் பீரியடு சார்ந்ததொன்றாகும். இதில் ஆமைகளுக்குரிய இயல்புகள் (கபாலத்தில் எண்ணிக்கையில் எலும்புக் குறைவு, பற்களற்ற தாடைகள், பெட்டிபோன்ற எலும்பு வெளிவலிவுக் கூட்டால் பாதுகாக்கப்பட்ட உடல்) காணப்பட்டன. இதன் அண்ணம் பற்களைக் கொண்டிருந்தது. தலை, கால்கள், வால் ஆகியன தேவைப்பட்டபொழுது பெட்டி போன்ற எலும்பு வெளிவலிவுக் கூட்டினுள் சென்றுவிடும் தன்மையற்றன. அதாவது, தற்பொழுது வாழும் கிலோனியன்களுக்குரிய

இவ்வியல்பு இதனில் இல்லை. டிரையாசிக் பீரியடில் புரோ கோஹேகெலிஸ் வழிவந்தன இவ்வியல்புகளைப் பெற்றுத் தற்பொழுது வாழும் ஆமைகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.



படம்-131 (ii)—புரேஹோஹேகெலிஸ்

மீசோசோயிக் ஈராவில் வாழ்ந்த கீலோனியன்கள் ஆம்பிகெலிடியன்கள் (amphichelidians) ஆகும். இவைகளினின்று மீசோசோயிக் ஈராவின் இறுதிப் பகுதியில் இரு கிளைகள் பிரிந்தன.

(i) புளூரோடயர்கள் (pleurodires)

(ii) கிரிப்டோடயர்கள் (cryptodires)

புளூரோடயர்களில், கழுத்து பக்கங்களில் வளைந்து, தலை, எலும்பு வெளி வலிவுக்கூடாகிய பெட்டியினுள் இழுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடிலும், முன்சீனோசோயிக் ஈராவிலும் நன்ருகப் பரவிக் காணப்பட்டன. எனினும், தற்பொழுது இவைகள் உலகின் சில பகுதிகளில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. கிரிப்டோடையர்களில் கழுத்து மேலிருந்து கீழாக 'S' என்னும் வடிவில் வளைந்து தலை, எலும்பு வெளிவலிவுப் பெட்டியினுள் செல்கின்றது. இவைகளே ஆமைகளில் வெற்றிபெற்ற பிரிவாகும். இவைகள் உலகின் பல பாகங்களில் காணப்படுவதுடன் மிகுதியாகவும், பல சூழ்நிலைகளில் (நிலத்திலும் நீரிலும்-கடல் மற்றும் நன்னீர் நிலைகள்) பல வாழ்க்கை முறைகளை (விலங்குண்ணிகள், தாவர உண்ணிகள், கலப்புண்ணிகள்) கைக் கொண்டும், பல உருவ அளவுகளிலும் காணப்படுகின்றன.

எலும்பு வெளிவலிவுக் கூடான பெட்டியினுள் பாதுகாப்பைப் பெற்றுள்ள கிலோனியன்கள் ஊர்வனவற்றுள் ஒரு மாற்றம் விரும்பாத பழமைப் பிடிப்புள்ள (conservative) விலங்குகளாகும். பழமையான ஆமைகள் மிகத் தொன்மையான காட்டிலோசார்களுடன் வாழ்ந்தன. கிலோனியன்களுடன்

வாழ்ந்த டைனோசார்கள் ஊர்வனவற்றுள் சிறப்பாக வாழ்ந்து, பின் பாலூட்டிகளுக்கு தமது நிலையை அளித்து மறைந்து பட்டன. கிலோனியன்கள் இக் காலத்தில் தங்களின் தலையை வெளிவலிவுக் கூட்டிற்குள் இழுத்துக்கொள்ள கற்றுக் கொண்டு, ஆர்ப்பாட்டமற்ற அமைதியான முறையில் வாழ்ந்து இக் காலத்தைக் கழித்து, சீனோசோயிக் ஈராவிலும் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இந்த ஈரா மனிதனுடையது; கிலோனியன்கள் இவனுடனும் வாழ்கின்றன. பல மிலியன் ஆண்டுகட்குப்பிறகு மனிதன் மறைந்துபடினும், கிலோனியன்கள் இதே அமைதியான வாழ்க்கையைக் கடைப்பிடித்து அப்பொழுதும் அழிந்துபடாமல் தொடர்ந்து வாழ்ந்தாலும் வியப்பதற்கில்லை.

குரோகோடைலியா: ஊர்வனவற்றுள் பெரிய உருவமுடையன யாவை என நினைவு கூர முற்படும்போது நமது மனதில் தோன்றுவன டைனோசார்களாகும். சில டைனோசார்கள் மிக மிகச் சிறியன என நமக்குத் தெரிந்தாலும், நம் உள் மனம் பெரிய உருவமுடைய ஊர்வன டைனோசார்களே என்ற கருத்தைப்பற்றி நிற்கின்றது. ஆகவே, வாழும் ஊர்வனவற்றுள் பெரியனவான குரோகோடைல்களை நாம் காணும்போது நமக்கு டைனோசார்களின் நினைவு வருவது இயற்கையே. உண்மையில் குரோகோடைல்கள் டைனோசார்களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தன. குரோகோடைல்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் வெளி மூக்குத் துளைகள் தலையின் முன்முனையில் உள்ளன. வெளிமூக்குத் துளைகளினின்று கிளம்பும் நீண்ட மூக்குப் பாதைகள் தொண்டையில் நேரடியாக உள் மூக்குத் துவாரங்கள் மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. மூக்குப் பாதைகள் வாயகத்தினின்று இரண்டாந்தர அண்ணத்தினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. நாக்கின் பின்முனையில் உள்ள தசைத் துண்டு (flap), அண்ணத்தின் பின் முனையில் உள்ள தசைத் துண்டுடன் இணைய சுவாசப் பாதை வாயகத்தினின்று தொடர்பின்றி இருக்க நீரினுள் வாய் திறந்து (நீர் சுவாசப் பாதையினுள் செல்லுவது தசைத் துண்டுகளால் தடுக்கப்பட்டு) உணவு கொள்ள முடிகின்றது. முன்னங்கால்கள் பின்னங்கால்களை விடச் சற்றுக் குட்டையானவை. தாடைகள் நீண்டும், வலிமை மிக்கதாயும், கூர்மையான பற்களைக் கொண்டும் உள்ளன. தசைகளைக் கொண்ட நீண்ட, வலிமைமிக்க வால் இயக்க உறுப்பாக இவற்றில் பணி புரிகின்றது.

குரோகோடைல்கள்: ஆர்கோசார்களில் தொன்மையான திகோடான்டுகளினின்றே தோன்றியிருக்கக்கூடும். ஏனெனில், குரோகோடைல்களுக்குரிய பின்வரும் தொன்மையான இயல்புகள்

இவைகளில் காணப்பட்டன. (i) தோலில் எலும்புத் தட்டுகள் உள்ளமை (ii) வயிற்றின் உடற்சுவரில் வயிற்று விலா எலும்புகள் (abdominal ribs) உள்ளமை. ஆனால் எவ்வகைத் திகோடான்டுகள் இவற்றிற்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்கலாம் என்று சுட்டிக்காட்டும் ஃபாசில்கள் கிடையா. எனினும், பைடோசார்கள் இவைகளுக்கு முன்னோடிகளாக இருந்திருக்க முடியாது என்று ஐயமறக் கூறலாம். தொன்மையான குரோகோடைல்கள் புரோடோசூசியன்கள் எனப்படும். இவைகள் திகோடான்டுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இவைகள் டிரையாசிக் பீரியடில் பைடோசார்களின் மறைவிற்குப் பின் வாழ்ந்தன. புரோடோசுகஸ் (protosuchus) இப் பிரிவு சார்ந்த ஒன்றாகும். இது மூன்று அல்லது நான்கு அடி நீளமிருந்தது. இது நாற்காலியக்கம் புரிந்தது. எனினும், இதன் பின்னங் கால்கள் முன்னங்கால்களைவிட நீண்டிருந்தன. இது நில வாழ்க்கை அல்லது நீர் வாழ்க்கை முறையைக் கொண்டிருந்தது என்பதை அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது. இதன் முதுகில் இரு வரிசைகளாக எலும்புத் தட்டுகள் காணப்பட்டன. இது குரோகோடைல்களில் காணப்படும் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தது. (i) தட்டையான கபாலம் உள்ளமை (ii) சிறியதான மேல் டெம்பொரல் துளை உள்ளமை (iii) பிரி ஆர்பிடல் துளைகளின்மை (iv) விலங்குணவு கொள்ளும் முறைக்கேற்ற கூரிய பற்கள் உள்ளமை. (v) முன்னங்கால்களிலும் பின்னங்கால்களிலும் முறையே மணிக்கட்டு, குதிக்கால் ஆகியவற்றின் எலும்புகள் நீண்டுள்ளமை. (vi) இடுப்புக்கச்சையில் உள்ள அசடாபுலம் பியுபிஸ் எலும்பின் தொடர்பின்றி உள்ளமை. டிரையாசிக் பீரியடில் தோன்றிய புரோடோசூசியன்கள் சுராசிக் பீரியடின் ஆரம்பத்தில் பைடோசார்கள் வாழ்ந்த பல சூழ்நிலைகளில் வாழத் தலைப்பட்டன. இவைகள் உருவிலும், நீந்தும் ஆற்றலிலும், விலங்குணவு கொள்ளும் முறையிலும் மாறுபாடுகளை ஏற்றுப் பல வகைகளாக வாழ்ந்தன.

புரோடோசூசியன்களினின்று கீழ் சூராசிக்கில் மீசோசூசியன்கள் (mesosuchians) எனப்படும் முதலைகள் தோன்றின. இவைகள் மீசோசோயிக் ஈராவில் சிறப்புற வாழ்ந்த குரோகோடைல்களாகும். இவைகளில் மேல் டெம்பொரல் துளை மிகவும் பெரியதாக இருந்தது. இவ்வியல்பில் இவைகள் புரோடோசூசியன்களினின்றும் தற்பொழுது வாழும் குரோகோடைல்களினின்றும் மாறுபட்டன. இவைகளில் வெளி மூக்குத் துவாரங்கள் கபாலத்தின் முன் முனைக்கருகில் இருந்தன. மூக்குப் பாதைகள் வாயகத்தினின்று (பிரிமேக்சில்லாக்கள், மேக்சில்லாக்கள்,

பேலடைன்கள் ஆகியன நடுக்கோட்டில் இணைவதால்) பிரிக்கப் பட்டுப் பேலடைன்களின் பின் விளிம்பிற்கருகே இருந்த உள் மூக்குத் துளைகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்தன. கீழ் சுராசிக் பீரியடிலும், சுராசிக்கிலும் நிலப்பரப்பு குறைந்து, கடற் பரப்பு அதிகமாக மீசோசூசியன்களுள் பல கடலோர வாழ்க்கை முறையை அல்லது கடல் வாழ்க்கை முறையை ஏற்று வாழ்ந்தன. மிசோசூசியன்களின் ஒரு சிறு பிரிவான ஜியோசார்கள் (geosaurs) கடல் வாழ்க்கையை மேற்கொண்டன. இவைகள் மெட்ரியோ ரிங்கிடுகள் (metriorhynchids) எனவும், கடல் குரோகோடைல்கள்



படம் 132—ஜியோசாரஸ் எனப்படும் தாலட்டோசூசியன்

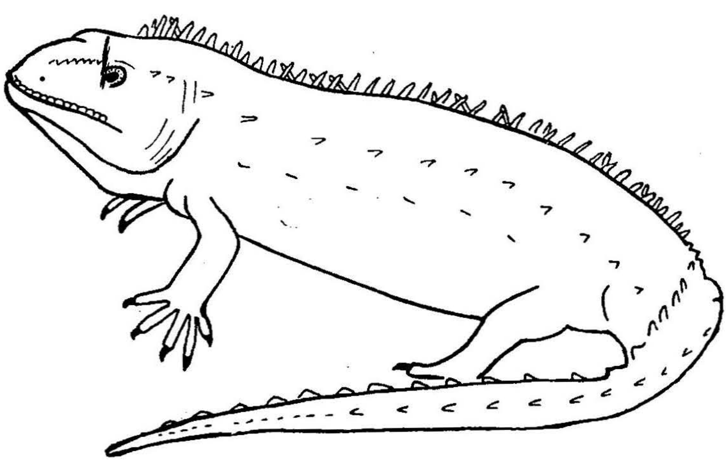
எனப் பொருள்படும் தாலட்டோ சூசியன்கள் (thalatto suchians) எனவும் வழங்கப்படும். இவைகளின் தோல், பாதுகாப்புத் தட்டு களின்றி காணப்பட்டது. கால்கள் துடுப்புகளாகக் காணப் பட்டன. வால் மாற்றப்பட்ட ஹீட்டிரோசெர்கல் துடுப்பை ஒத் திருந்தது. இவைகள் கடல் வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற பல இயல்பு களைக் கொண்டிருந்தபோதிலும், கடல்வாழ் இக்தியோசார்கள் போன்று கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மறைந்தன. கிரேடிஷியஸ் பீரியடில் மீசோசூசியன்களினின்று இரு கிளைகள் தோன்றின. ஒன்று செபிகோசூசியன்களையும் (sebecosuchians) பிறிதொன்று யுசூசியன்களையும் (eusuchians) தோற்றுவித்தன.

சேபிகோசூசியன்கள் : செபிகஸ் (sebecus), பாருசூகஸ் (barusuchus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தன. இவைகளில் கபாலம் ஆழ்ந்து இருந்தது. அண்ணம் குட்டையாக இருந்ததால், மூக்குப் பாதைகளும் குட்டையாகவே இருந்தன. பற்கள் பக்க வாட்டத்தில் தட்டையாகவே இருந்தன. பாருசூகசில் பற்கள் மிகவும் குறைவாகவும், சில பற்கள் மிகவும் கூர்மையாக சற்று நீண்டும் இருந்தன.

யுசூசியன்கள் தற்பொழுது வாழும் முதலைகளைக் கொண் டுள்ள பிரிவாகும். இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில், இவற்றின் முன்னோடிகளின் மறைவிற்குப் பின் வளமாக வாழத் தலைப்பட்டு, சினோசோயிக் ஈராவிலும் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முதலைகளின் சிறப்பியல் புகள் அனைத்தையும் (சிறப்பாக மிக நீண்ட மூக்குப் பாதைகள்) கொண்டுள்ளன. இவைகள் தங்களின் தோற்றவளர்ச்சி வர

லாற்றின் முழு நிலையைப் பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் அடைந்தன. இதைப் பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடு சார்ந்த போபோசூகஸ் (phobosuchus) கோடிட்டுக் காட்டுகின்றது. இது குரோகோடைல்களில் முகப் பெரியதாகும். இதன் உடல் நாற்பது முதல் ஐம்பதடி நீளமிருந்தது. மிகப் பெரிய ஆற்றல் மிக்க தாடைகளைக் கொண்டு கிரடேஷியஸ் பீரியடில் வாழ்ந்த சில ஊர்வனவற்றுள் இதுவும் அடங்கும். இதனுடன் வாழ்ந்த டைனோசார்களை இது உணவாகக் கொண்டிருக்கலாம்.

முன் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் யுசூசியன்களினின்று மூன்று கிளைகள் பிரிந்தன. ஒன்று குரோகோடைல்களையும், பிரிதொன்று கேவியல்களையும் (gaviales), மற்றொன்று அல்லிகேட்டர்களையும் (alligators) தோற்றுவித்தன. இவைகள் யாவும் தற்பொழுது வாழும் குரோகோடைல்களாகும். தலையின் முன் பகுதி குரோகோடைல்களில் குறுகலாகவும், கேவியல்களில் மிகவும் குறுகலாகவும், அல்லிகேட்டர்களில் விரிந்தும் இருக்கும்.



படம் 133—ஸ்பினோடான்

ரிங்கோசெபாலியா: ஸ்பினொடான் (sphenodon) எனப்படும் நியுசிலண்டில் மட்டுமே வாழும் இவ் ஊர்வன இப்பிரிவு சார்ந்த, தற்பொழுது வாழும் ஒரே விலங்காகும். இது சுமார் இரண்டடி நீளமுள்ளது. இதன் இயல்புகள் பின்வருவனவாகும். முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் இரு பக்கமும் குழிகளையுடைய சென்ட்ரங்கள் உள்ளன. கபாலத்தில் இரு டெம்பொரல் துளைகள்

உள்ளன. பற்கள் அக்ரோடான்ட் வகையாகும். கபாலம் பெரிய பைனியல் துளையைக் கொண்டுள்ளது. முதுகெலும்புத் துண்டு களில் இடைச் சென்ட்ரங்கள் உள்ளன. வயிற்று விலா எலும் புகள் காணப்படுகின்றன.

தொன்மையான ரிங்கோசெபாலியன்கள் டிரையாசிக் பீரிய டில் இயோசூசியன்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். யுஞ்சியாஞு போன்ற இயோசூசியன்களில் காணப்பட்ட இயல்புகளை ஸ்பினோ டானிலும் (சான்ருக அண்ணத்தின் அமைப்பு) காணலாம். எனினும், இது இயோசூசியன்களினின்று இரு இயல்புகளில் வேறுபடுகின்றது.

(i) அக்ரோடான்டு பற்கள் தாடைகளின் ஓரங்களில் இணைந்துள்ள நிலை

(ii) மேல் தாடையின் முன்பகுதி பற்களுடைய அலகாக உள்ளமை. இவ்விரண்டாவது இயல்பை இவ்வரிசை யின் பெயர் குறிக்கின்றது. ஸ்பினோடான் சுராசிக் பீரியடைச் சார்ந்த ஹோமோயோசாரஸ் (homoeosaurus) என்ற விலங்கின் வழித்தோன்றலாகும். ஹோமோயோ சாரஸ் போன்றன யுஞ்சியாஞு போன்ற இயோசூசியன் களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். அதாவது, இயோ சூசியன்களினின்று ஒரு சிறு கிளை தோன்றி ரிங்கோ செபாலியன்களைத் தோற்றுவித்தன என்பதாகும்.

டிரையாசிக் பீரியடில் ரிங்கோசெபாலியன்களைத் தோற்று வித்த இச் சிறு கிளையினின்று ஒரு கிளைப் பிரிவு தோன்றி ரிங்கோசார்கள் (rhynchosaurs) என்பனவற்றைத் தோற்று வித்தன. இவைகள் சூராசிக் பீரியடில் மறைந்தன. இவைகள் திண்மையான, நடுத்தரமான உடலைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் நாற்காலியங்கிகளாகும். மேல்தாடையில், அண்ணத் தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு பெரிய பல் தட்டு (tooth plate) காணப்பட்டது. இதன் மேல் நீண்டவாக்கில் நிறைய பற்கள் காணப்பட்டன. இத்தகு பற்களின் அமைப்பு, சிலர் இவைகள் மெல்லுடலிகளை (அவற்றின் கடினமான ஓட்டை உடைத்து) உணவாகக் கொண்டதைக் காட்டுகின்றது என்றும், பிறர் தாவர உணவு கொண்டதைக் காட்டுகின்றது என்றும் கூறுவர்.

ஸ்பினோடான் ஹோமோயோசாரசைப் பெரிதும் ஒத் துள்ளது. ஹோமோயோசாரஸ் இயோசூசியன்களைப்பெரிதும் ஒத் திருந்தது. எனவே, ஸ்பினோடான் அதன் தொன்மையான முன்னோடிகளைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளது. இது குறித்து, ஸ்பினோ

டான் ஒரு வாழும் ஃபாசில் (living fossil) எனக் கருதப்படு கின்றது. ரிங்கோசெபாலியன்கள் டிரையாசிக் பீரியடில் உலகம் முழுவதும் பரவியிருந்தன. ஆனால், இவ் வரிசையைச் சார்ந்த ஸ்பினோடான் தற்பொழுது நியுசீலன்டில் மட்டுமே காணப்படு கின்றது. இதற்கு யாது காரணம்? மீசோசோயிக் ஈராவின் பின் பகுதியில் நியுசீலன்டு பிற நிலப்பகுதிகளினின்று பிரிக்கப்பட் டிருக்கலாம். இப் பிரிவிற்குப் பின், பிற நிலப்பகுதிகளில் ஆற்றல் மிக்க பாலூட்டிகள் தோன்றின. இவைகள் இப்பகுதி களில் காணப்பட்ட ரிங்கோசெபாலியன்களை அழித்திருக்கலாம். பாலூட்டிகளைக் கொண்ட பிற பகுதிகளுடன் தொடர்பின்றி இருந்ததால், நியுசீலன்டில் பாலூட்டிகள் இதுபோழ்து கிடையா. எனவே, ரிங்கொசெபாலியன்கள் அழிந்துபடாமல் இங்குமட்டும் வாழ்ந்து வருகின்றன.

ஸ்குவமேடா: ஸ்குவமேடா என்னும் பெயர் செதில்களுடைய ஊர்வன என்னும் பொருள்படும். வாழும் ஊர்வனவற்றுள், ரிங்கோசெபாலியன்களில் ஒரே ஓர் இனமும், குரோகோடைல் களில் இருபத்தைந்து இனங்களும், கிலோனியன்களில் நானூறு இனங்களும், ஸ்குவாமேட்டுகளில் சுமார் ஏழாயிரம் இனங்களும் உள்ளன. இது வாழும் ஊர்வனவற்றுள் ஸ்குவாமேட்டுகளே செழிப்பாக வாழ்ந்து வருகின்ற வரிசையாகும் என்பதைக் காட்டு கின்றது. ஸ்குவாமேட்டுகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண் டுள்ளன. இவற்றின் கபாலம் இரு டெம்பொரல் துளைகளில் ஒன்றையோ, இரண்டையுமோ இழந்து காணப்படும். புறத்தோல் செதில்களால் ஆன வெளிவலிவுக்கூடு இவற்றில் இருக்கும். புறத்தோல் செதில்களுக்கடியில் எலும்புத் தட்டுகள் (scutes) அமைந்திருக்கும். முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் முன்முனை குழிந்தும், பின்முனை குவிந்தும் உள்ள சென்ட்ரங்கள் உள்ளன. கபாலத்துடன் குவாட்ரேட் அசையும் தன்மையில் இணைந் திருக்கும். இன்ப்ராடெம்பொரல் வளைவுத்தண்டு கபாலத்தில் கிடையாது. பொதுப்புழை குறுக்குவாக்கில் அமைந்த துளையாக இருக்கும். இவ்வரிசை இரு துணை வரிசைகளைக் கொண் டுள்ளது.

(i) லெசர்டிலியா (lacertilia)

(ii) ஒபிடியா (ophidia)

ஸ்குவாமேட்டுகளின் தோற்றம்

ஸ்குவாமேட்டுகளின் தோற்றம் குறித்துச் சமீபகாலம் வரை இரு மாறுபட்ட கருத்துகள் நிலவின.

(i) ரிங்கோசெபாலியன்களுடன் மிக நெருங்கிய உறவு கொண்டிருந்த பழமையான டையாப்சிடுகளினின்று தோன்றின.

(ii) பழமையான யூரியாப்சிடுகளினின்று தோன்றின.

ஸ்குவாமேட்டுகளின் கபாலத்தில் மேல் டெம்பொரல் துளையும், கீழ் டெம்பொரல் துளையும் உள்ளன. ஆனால் கீழ் டெம்பொரல் துளையின் கீழ்ப்பக்கத்தில் வளைவுத் தண்டு கிடையாது. தொன்மையான டையாப்சிடுகளினின்று, கீழ்ப்பக்க வளைவுத் தண்டு மறைவதன் மூலம் இவைகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். ரிங்கோசெபாலிய்ன்களில் இரு டெம்பொரல் துளைகளும், அவற்றிற்குரிய டெம்பொரல் வளைவுத் தண்டுகளுடன் உள்ளன. ஸ்குவாமேட்டுகள், ரிங்கோசெபாலியன்களைச் சில இயல்புகளில் (அண்ணத்தின் அமைப்பு, பைனியல் கண்ணின் சிறப்பான அமைப்பு) ஒத்துள்ளன. ஆகவே, ரிங்கோசெபாலியன்களுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டிருந்தத் தொன்மையான டையாப்சிடுகளினின்று (கீழ்ப்பக்க வளைவு மறைவதன் மூலம்) இவைகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும் எனக் கருதப்படுகின்றது. யூரியாப்சிடுகளில் பழமையான ஏரியேசெலிஸ் போன்றவற்றினின்று விளிம்பு அரித்தல் (emargination) மூலம் இவைகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற பிரிதொரு கருத்தும் உள்ளது.

சமீபகாலத்தில் தொன்மையான இயோசூசியன்களுள் ஒன்றான புரோலெசர்டா (prolacerta) எனப்படும் விலங்கின் ஃபாசில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இப் ஃபாசில், ரிங்கோசெபாலியன்களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு அற்ற இயோசூசியன்களின் (டையாப்சிடுகள்) ஒரு பிரிவு ஸ்குவாமேட்டுகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்பதை உணர்த்துகின்றது. ரிங்கோசெபாலியன்களுக்கும் ஸ்குவாமேட்டுகளுக்கும் உள்ள ஒத்த இயல்புகள், பிறஊர்வனவற்றிலும் காணப்படுவதால் இவைகளுக்கிடையே நெருக்கமான உறவு எதையும் காண்பிப்பவையாக இவ்வியல்புகளைக் கொள்ளவேண்டியதில்லை என்பதையும் ஈண்டு நினைவு கூற மேலே கூறப்பட்ட கருத்தின் உண்மை நிலை புலனாகும். இக் கருத்தை விரிவாகக் காண்போம். ஸ்குவாமேட்டுகளில் லிசார்டுகளே பழமையானவையாகும். யுஞ்சியானு போன்ற மிகப் பழமையான இயோசூசியன்களில் இரு டெம்பொரல் துளைகளும் அவற்றினுடைய வளைவுத் தண்டுகளுடன் இருந்தன. டிரையாசிக் பீரியடில் காணப்படும் புரோலெசர்டாவில் கீழ் வளைவுத் தண்டு குட்டையாக இருந்தது. இதன் கபாலத்தின் கூரையில் லெசர்டிலியாக்களின் கபாலத்தின் கூரையில் காணப்

படாத எலும்புகள் மிகச் சிறியனவாகக் காணப்பட்டன. இது பழமையான யுஞ்சியாறு போன்றவற்றிற்கும் வாழும் லெசர்டிலி யாக்களுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையைக் காண்பித்து, லெசர்டிலி யாக்கள் தொன்மையான இயோசூசியன்களினின்று தோன்றி யிருக்கலாம் என்பதைக் கோடிட்டுக் காட்டுகின்றது. அதாவது, புரோலெசர்டா போன்ற மேல்நிலை இயோசூசியன்களினின்று, கீழ் டெம்பொரல் துளையின் விளிம்பாக இருக்கும். வளைவுத் தண்டு முற்றிலும் மறைந்தும், கபாலக் கூரையில் மிகச் சிறியன வாக இருந்த சில எலும்புகள் மறைந்தும் லெசர்டிலியாக்கள் தோன்றியிருக்கலாம்.

லெசர்டிலியாக்கள் மூன்று பிரிவுகள் படும்.

(i) பிளாடிநோடா (platynota)

(ii) இகுவானியா (iquania)

(iii) சின்கோமார்பா (scincomorpha)

பிளாடிநோடா : பிளாடிநோடாக்கள் லெசர்டிலியாக்களுள் மிகப் பழமையானவை. இப் பிரிவு புரோலெசர்டா போன்ற இயோசூசியன்களினின்று, சூராசிக் பீரியடில் தோன்றியிருக்க லாம். இப் பிரிவினின்றே பிற லெசர்டிலியாக்களின் பிரிவுகளும், பாம்புகளும் தோன்றியதாகக் கருதப்படுகின்றது. தற்பொழுது வாழும் நீர்ச் சார்புள்ள நில வாழ்க்கை முறையைக் கொண்டுள்ள உடும்பு (varanus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். பிளாடிநோடாக்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதையில் இரு சிறு கிளைகள் இருந்தன. இவைகள் தோற்றுவித்த ஊர் வன பின்வருவனவாகும்.

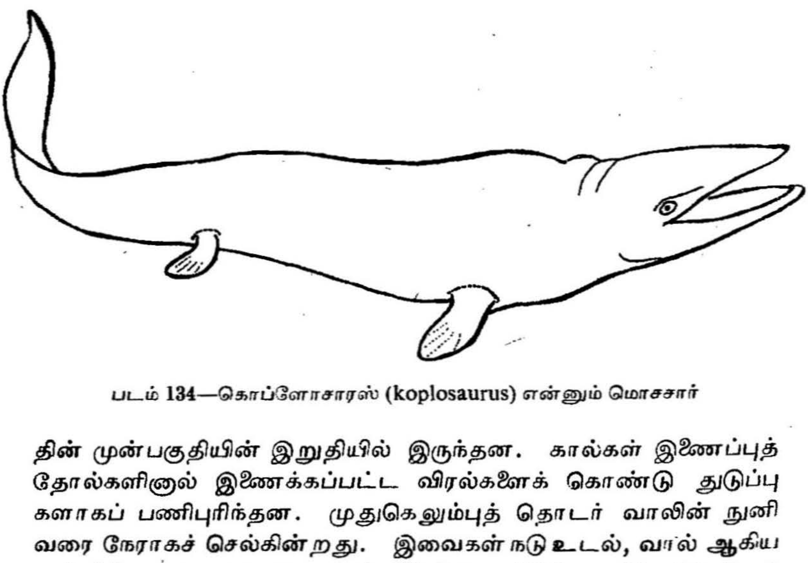
(i) டாலிகோசார்கள் (dolichosaurs)

(ii) அய்ஜியலோசார்கள் (aigialosaurs)

டாலிகோசார்கள் : ஆக்டியோசாரஸ் (acteosaurus), டாலிகோ சாரஸ் (dolichosaurus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தன. இவை களின் சிறிய உடல் நீண்டும், மெலிந்தும் இருந்தது. இயக்க உறுப்பான வால் மிகவும் நீளமாகவும், கால்கள் குட்டையாகவும் இருந்தன.

அய்ஜியலோசார்கள் : அய்ஜியலோசாரஸ் (aigialosaurus) இப் பிரிவு சார்ந்ததாகும். இதன் சிறிய உடல் நீண்டு, மெலிந்து குட்டையான கழுத்துடன் காணப்பட்டது. கால்கள் துடுப்பு போன்ற அமைப்புடையன. எனினும், வால்தான் இயக்க உறுப் பாகும்.

மொசசார்கள் **(mosasaurs):** அய்ஜியலோசார்களினின்று மொசசார்கள் மேல் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் தோன்றின. இது போழ்து, இவைகள் உலகம் முழுவதும் பரவியிருந்தன. இவைகள் நீர்வாழ்விற்குகந்த எல்லா இயல்புகளையும் கொண்டு, இக்தியோசார்கள், பிளேசியோசார்கள் போன்ற நீர்வாழ் ஊர்வனபோன்று சிறப்பாகக் கடல்களில் வாழ்ந்தன. டைலோசார்கள் (tylosaurus) மொசசாரஸ் (mosasaurus) கொப்ளோசாரஸ் (koplosaurus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகளில் உடல் பதினைந்தடி முதல் முப்பதடி வரை நீளமிருந்தது. உடல் மெலிந்தும் நீண்டும் இருந்தது. கழுத்தைத் தவிர ஏனைய உடற் பகுதிகள் நீண்டு இருந்தன. வெளி மூக்குத்துளைகள் கபாலத்



படம் 134—கொப்ளோசாரஸ் (koplosaurus) என்னும் மொசசார்

தின் முன்பகுதியின் இறுதியில் இருந்தன. கால்கள் இணைப்புத் தோல்களினால் இணைக்கப்பட்ட விரல்களைக் கொண்டு துடுப்புகளாகப் பணிபுரிந்தன. முதுகெலும்புத் தொடர் வாலின் நுனி வரை நேராகச் செல்கின்றது. இவைகள் நடு உடல், வால் ஆகிய வற்றின் பக்க அசைவுகளால் நீந்தின. நீரில் சமநிலையில் இருக்கவும், திசை மாறவும் கால்கள் பயன்பட்டன. இவைகளில், பற்கள் தாடைகளில் சிறிய குழிகளில் பதிந்து காணப்பட்டன. இவைகள் மீனுணவு கொண்டன. இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடின் இறுதியில் அழிந்துபட்டன.

இகுவானியா: இகுவானியாக்கள் பிளாடிகோட்டாக்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என ஊகிக்க முடிகின்றதே ஒழிய இதற்கான சான்றுகள் இல்லை. இவைகள் நிலத்திலும், மரத்திலும் வாழ்கின்றன. டிராகோ (draco) போன்ற இகுவானுக்களும்

(iguanas), லைரிசெபாலஸ் (lyricephalus) போன்ற அகமாக்களும் (agamas) இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும்.

சின்கோமார்பா: சின்கோமார்புகளும் பிளாடினோட்டாக்களி னின்றே தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கொள்ளப்படுகின்றது. ஸ்கிங்குகள் (skinks), கெக்கோக்கள் (geckos), அங்குய்டுகள் (anguids), ஆம்பிஸ்பேனுக்கள் (amphisbaenas) ஆகியன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகளுக்கிடையே உள்ள உறவுமுறை குறித்து ஒன்றும் கூற இயலாது. கெக்கோக்கள் இரவு வாழ்க் கையை மேற்கொண்ட பூச்சியுணவு கொள்ளும் மரவாழ் ஊர்வன வாகும். ஸ்கிங்குகள் நிலத்தினுள் வளைதோண்டி வாழ்கின்றன. இவ்வாழ்விற்கேற்ப இவைகள் முன்னங்கால்கள் மட்டுமோ, பின்னங்கால்கள் மட்டுமோ, கால்களின்றியோ காணப்படு கின்றன. ஆங்குய்டுகள் கால்களற்றன. ஆம்பியஸ்பேனுக்கள் கால்களற்று நிலத்தினுள் வாழ்கின்றன. ஆம்பிஸ்பேனுக்களில் சில ஆங்குய்டுகளினின்றும், பிற, ஸ்கிங்குகளினின்றும் தோன்றி யிருக்கலாம்.

ஒபிடியா (பாம்புகள்): ஒபிடியாக்கள், செர்பென்டுகள் (serpentes) என்றும் வழங்கப்படும். பாம்புகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் தோன்றி தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இவை கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. உடல் நீண்டும், மெலிந்தும், கால்களற்றும், உள்ளது. இதனால் முதுகெலும்புத் தொடர் எண்ணற்ற முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக் கொண் டிருக்கும். இவைகளில் வாய் மிகவும் அகலமாய்த் திறக்கும் இயல்புகொண்டது. பாம்பின் தலையினளவையும் அது விழுங் கும் இரையினுடைய (தவளை அல்லது எலியின்) உடலின் குறுக் களவையும் எண்ணிப்பார்க்க, இவைகளில் மேல் டெம்பொரல் துளைக்குக் கீழ் வரம்பாக உள்ள டெம்பொரல் வளைவுத் தண்டும், கீழ் டெம்பரால் துளைக்குக் கீழ் வரம்பாக உள்ள டெம்பொரல் வளைவுத் தண்டும் இல்லை. எனவே, கண்குழிக்குப் பின் பெரிய துளை இருக்கும். மார்பெலும்பு, மேல் மார்பெலும்பு (episternum), செவிப்பறை ஆகியன கிடையா. இவைகளில் குவாட்ரேட்டு கபாலத்துடன் அசையும் விதத்தில் இணைந்துள்ளது.

பாம்புகளின் தோற்றம்: இவைகள் லிசார்டுகளினின்று மேல் டெம்பொரல் துளையின் கீழ் வரம்பான வளைவுத்தண்டு மறைந்து தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகள் எப் பிரிவு லிசார்டுகளினின்று தோன்றின என்பதை அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது. இவைகளின் தோற்றம் குறித்து இரு வேறு கொள்கைகள் உள்ளன.

(i) பிளாடிநோட்டாக்களினின்று தோன்றியவை.

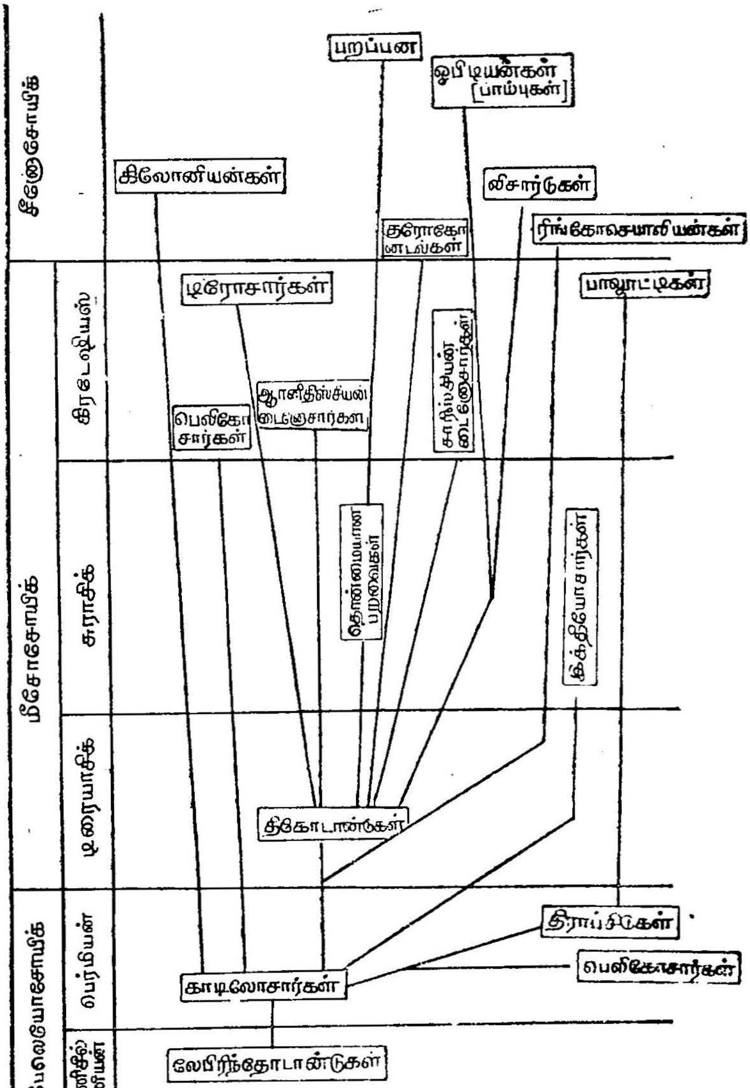
(ii) சின்கோமார்புகளினின்று தோன்றியவை.

பிளாடிநோட்டாக்கள் சிலவற்றில் நுனி பிளவுபட்டும் துரித அசைவுகளால் வாயிற்கு உள்ளும் வெளியிலும் செல்லும் தன்மை கொண்ட நாக்கும், நீண்ட கால்களற்ற உடலும் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவ்வியல்புகளைக் கொண்ட பாம்புகள் இவ்வகைப் பிளாடிநோட்டாக்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

இரண்டாவது கருத்துப்படி, பாம்புகளின் முன்னோடிகள் நிலத்தினுள் வளை தோண்டி வாழ்ந்த லிசார்டுகளாகும். இவ் வாழ்க்கை முறை கொண்ட சின்கோமார்புகள் (ஸ்கிங்குகள், ஆங்குய்டுகள், ஆம்பிஸ்பேனிடுகள்) பாம்புகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்று கொள்ளப்படுகின்றது.

பாம்புகள் அனைத்தும் மூன்று மேற்குடும்பங்களாகப் (super families) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. (i) டிப்ளோபாய்டியா (typhlopoidea) (ii) போவாய்டியா (boaidea) (iii) கொலுப்ராய்டியா (colubroidea). இவை ஒவ்வொன்றிலும் பல குடும்பங்கள் உள்ளன. இக் குடும்பங்களின் தோற்றம் குறித்து ஒன்றும் கூற இயலாது.

ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



19. மீசோசோயிக் ஈராவும் ஊர்வனவும்

மீசோசோயிக் ஈராவில் ஊர்வன பலவகைகளாகப் பல சூழ் நிலைகளில் சீரும் சிறப்புமாக வாழ்ந்தன. எனவேதான், இந்த ஈராவை ஊர்வனவற்றின் யுகம் என்று சிறப்புறக் கூறுவர். நிலத்தில் பலதிறப்பட்ட ஊர்வனவும் (புரோடோசாரியாக்கள், டைனோசார்கள் முதலியன) நீரில் பலதிறப்பட்ட ஊர்வனவும் (இக்தியோசார்கள், பிளேசியோசார்கள், சாரோப்டெரிஜியன்கள், டாலிகோசார்கள், அய்ஜியலோசார்கள், மொசசார்கள், ஜியோ சார்கள் முதலியன கடலிலும், மீசோசார்கள், பைடோசார்கள் ஆகியன நன்னீர்நிலைகளிலும்) வாழ்ந்தன. டைனோசார்களுள் சில நீர் சார்புள்ள நில வாழ்க்கையைக் கொண்டிருந்தன. இது தவிர, பறக்கும் திறம் கொண்டிருந்த டிரோசார்கள் வானிலும் வாழ்ந்தன. இப் பல்வேறு பிரிவுகள் மீசோசோயிக் பீரியடின் இறுதியில் மறைந்தன. அதாவது, இவைகள் மீசோசோயிக் ஈரா முடிந்து சீனோசோயிக் ஈரா ஆரம்பிப்பதற்கிடைப்பட்ட காலத்தில் தொடர்ந்து வாழும் ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கவில்லை.

இவைகள் மீசோசோயிக் ஈராவில் அழிந்துபட்டன என்று கூறுவதன் மூலம் இவைகள் அனைத்தும் ஒரே காலத்தில் அழிந்து பட்டன என்று எண்ணக்கூடாது. இவைகள் பல்வேறு காலங் களில் மறைந்தன. சான்றாக, ஸ்டிகோசார்கள் கீழ் கிரடேஷியஸ் பீரியடிலும், இக்தியோசார்கள், புரோடோசார்கள் ஆகியன கிரடேஷியஸ் பீரியடின் முடிவிற்குச் சற்று முன்பும் அழிந்தன. எனினும், புவியியல் காலக் கண்கொண்டு கூறின் மீசோசோயிக் ஈராவில் ஊர்வன திடுமென்று மறைந்துபட்டன என்றே கூற வேண்டும். இவைகள், கிலோனியன்கள், குரோகோடைல்கள், ஸ்குவாமேட்டுகள், ரிங்கோசெபலியன்கள் போன்ற வழித் தோன்றல்களைத் தோற்றுவித்து மறைந்துபட்டன.

மீசோசோயிக் ஈராவில் ஊர்வன ஏன் மறையவேண்டும்? இவ் வினவிற்குத் தக்க விடையறுக்க இயலாது. குரோகோடைல்கள்

போன்ற ஊர்வன கிரடேஷியஸ் பீரியடைத தாண்டிச் சீனோ சோயிக் ஈராவிலும் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வரும்போது, டைனோ சார்கள்போன்ற பெரிய உருவமுடைய ஊர்வன இக்காலங்களில் தொடர்ந்து வாழமுடியாமற் போயினும், உருவில் சிறியனவா யிருந்த ஊர்வனவைகளாவது தொடர்ந்து வாழ்ந்திருக்கவேண் டும். கிரடேஷியஸ் பீரியடு முடிந்து சீனோசோயிக் ஈராதொடங்கு வதற்கு முன்பு சூழ்நிலை மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன என்றாலும் இம் மாற்றங்கள் திடுமென்று ஏற்பட்டனவோ, கடினமான தன்மை களைக் கொண்டனவோ அல்ல. மேலும், பின் கிரடேஷியஸ் பீரி யடிலும் சூழ்நிலையில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் (பூவுடைத் தாவரங்கள் (angiosperms) தோன்றல்) நிகழ்ந்தன. இம் மாற்றங் களுக்கு ஈடுகொடுத்துத் தொடர்ந்து டைனோசார்களும், பிற ஊர் வனவும் வாழ முடிந்தபோது ஏன் மீசோசோயிக் ஈராவின் முடிவில் ஏற்பட்ட சூழ்நிலைகளுக்கு ஈடுகொடுக்க முடியாமல் மறைந்தன என்பது புரியாத புதிராகவே உள்ளது. சீனோசோயிக் ஈராவின் ஆரம்பத்தில் டைனோசார்களும், இக்தியோசார்களும் பிளேசியோ சார்களும், டிரோசார்களும், பிற ஊர்வனவும் அழிந்துபட்டன. சீனோசோயிக் ஈரா ஆரம்பிப்பதற்கு முன் மாற்றங்கள் ஏற்பட் டன; இம் மாற்றங்கட்கு அவைகளால் ஈடுகொடுக்க முடிய வில்லை. எனவே, அவைகள் மறைந்தன. இந்த அளவில்தான் நாம் மேற்கண்ட வினாவிற்கு விடை அளிக்க முடியும். இக்காலத் தில் பூமியில் பல இடங்களில் சூழ்நிலையின் வெப்ப தட்ப நிலை களில் மிகுந்த மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன. பலதிறப்பட்ட வெப்ப நிலைகள் தாவரங்களின் அமைதலிலும் (distribution), அமைப்பி லும் மாறுதல்களை உண்டாக்கின. இம் மாறுதல்கள் ஊர்வன வற்றின் அழிவிற்கு வழிகோலியிருக்கலாம்.

ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்பட்ட போக்குகள்: ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் போக்குகள் காணப்பட்டன.

(i) பிரிவு மாற்றம்

(ii) நீர்வாழ்க்கைக்குத் திரும்பல்

(iii) உருவு பெரிதாதல்

பிரிவு மாற்றம்: ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் உள்ள சூழ் நிலைக்கு, ஒரு விலங்குப் பிரிவு அச் சூழ்நிலைக்குகந்த நிலைக்கேற்ற தழுவல்களைப் (adaptive features) பெற்று, அங்கு வளப்பமுடன் வாழ்கின்றது. சிறிது காலத்திற்குப்பின், இந்த இடத்தில் இப் பிரிவினின்று தோன்றிய ஒரு பிரிவானது அல்லது இப்பிரிவுடன் உறவு கொண்ட வேறொரு பிரிவினின்று தோன்றிய பிரிவாவது

இப்பகுதியில் படிப்படியாக வளர, இவ்விடத்தில் இருந்த பழமை யான பிரிவு படிப்படியாகக் குறைந்து, பின்பு மறைந்து விடுகின் றது. பழைய பிரிவின் மறைவிற்குப் பிறகு, புதிய பிரிவு சிறப்புற வாழ்கின்றது. நீர்வாழ் முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் இப்போக்கு, நிலவாழ், முதுகெலும்பி களான ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றிலும் காணப் படுகின்றது. பரையோசார்கள் பழமையான தாவர உண்ணி களாகும். இவைகளின் மறைவிற்குப் பின், சாரோபாடுகளும், ஆர்னிதிஸ்சியாக்களும் இவற்றின் இடத்தைப் பெற்றன.

நீர்வாழ்க்கைக்குத் திரும்பல்: நாற்காலிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்தில் விலங்குகள் (நீர்நில வாழ் வன) நீர் வாழ்க்கைக்குத் திரும்பிச் செல்லும் போக்கு காணப் படுகின்றது. ஊர்வனவற்றில் இவ்வியல்பு சற்று மிகுந்தே காணப்படுகின்றது. நிலத்தில் விலங்குகளுக்குள் ஏற்பட்ட போராட்டத்தின் ஒரு விளைவாக இது இருக்கலாம். இக்தியோ சார்கள், பிளேசியோசார்கள், பைடோசார்கள், மொசசார்கள், டைலடோசார்கள் ஆகியன நீர்வாழ்வை மேற்கொண்டன. குரேகோடைல்களும் கிலோனியன்களும், சில ஸ்குவாமேட்டு களும் தற்பொழுது வாழும் நீர்வாழ் ஊர்வனவாகும்.

உருவு பெரிதாதல்: ஊர்வனவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் பல பிரிவுகளிலும் உடல் அளவு பெரி தாகவேண்டும் என்ற போக்கு இருப்பதாகத் தோன்றுகிறது. டைனோசார்கள், இக்தியோசார்கள், பிளேசியோசார்கள் போன்ற பல ஊர்வனப் பிரிவுகளின் விலங்குகள் பெரிய உடலைக் கொண் டிருந்தன. எனினும் கூர்ந்து நோக்கின் இப் போக்கு நாம் எண்ணும் அளவிற்கு இல்லை என்றே தோன்றும். சான்றாக, டைனோசார்களில் சில கோழிக்குஞ்சு போன்ற உருவ அளவு கொண்டிருந்தன. மேலும், தற்பொழுது வாழும் ஸ்குவாமேட்டு களில் பெரும்பாலானவை சிறிய விலங்குகளேயாகும். ஊர்வன குளிர் ரத்தப் பிராணிகளாதலால், மிகப் பெரிய உருவம் விலங்கு களுக்கு நன்மை பயக்காது; ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வரையில் தான் பெரிய உறுவமைப்பு விலங்கிற்குப் பாதுகாப்புச் சாதன மாக இருக்கமுடியும்.

20. பறப்பன

இயல்புகள்

முதுகெலும்பிகளில் பறக்கும் இயல்பைப் பெற பல விலங்குப் பிரிவுகளில் முயற்சிகள்மேற்கொள்ளப்படினும், இத்தன்மையைச் சிறப்புறப் பெற்றுக் காணப்படுவன பறப்பனவைகளேயாகும். இவ்வகையில், பறவைகள் முதுகெலும்பிகளுள் தனித்து காணப்படுவனவாகும். இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. வான் வாழ்க்கையைக் கொண்ட இருகாலியங்கிகளான இவைகளில் வெளி வலிவுக்கூடு இறகுகளால் ஆனது. வெப்ப இரத்தப் பிராணிகளான இவைகளில் பறப்பதற்கு முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக (wings) மாறியுள்ளன. உணவுக் குழலின் இறுதிப்பகுதி விரிந்து தீனிப்பையாக (crop) உள்ளது. அரைவைப்பை (gizzard), புரோவெண்ட்ரிகுலஸ் (proventriculus) ஆகிய இரு பகுதிகளாக இரப்பைக் காணப்படுகின்றது. பெருங்குடலுக்கும் சிறுகுடலுக்கும் இடையே ஒரு ஜோடி சிறுபைகள் (cecae) உள்ளன. இவற்றின் நுரையீரல்கள் மென்மையானவைகளாயினும், சுருங்கி விரியும் தன்மையற்றன. நுரையீரல்களினின்று சிறு காற்றுப்பைகள் (air sacs) வெளிக்கிளம்பி உள்வலிவுக்கூட்டின் பெரிய எலும்புகளினுள் சென்றமைகின்றன. இவைகளுக்கே உரிய சிரிங்ஸ் (syrinx) எனப்படும் ஒலி எழுப்பும் உறுப்பு சுவாசக்குழலின் (trachea) பின்முனையில் அமைந்துள்ளது. நான்கு அறைகளை உடைய இதயம், இரு சிஸ்டமிக் வளைவுகளில் (systemic arches) ஒன்றைமட்டுமே (வலதுபக்கத்தில் உள்ளதை) கொண்டுள்ளது. இவைகள் நிலமுட்டைகளை இடும் தன்மையன. இவைகளில் கழிவு நீர்ப்பை கிடையாது. உள்வலிவுக்கூடு பல சிறப்பு அம்சங்களுடன் காணப்படும். எலும்புகள் இலேசானவை. ஏனெனில், இவற்றினுள் காற்று நிரம்பிய உள்ளிடம் உள்ளது. சில எலும்புகள் மெலிந்து தட்டுப் போன்று உள்ளன. கபாலத்தில் எலும்புகள் நன்கு நெருங்கி இணைய அவைகட்கிடையே உள்ள இணைப்புக்கோடுகள் (sutures)

கூடக் காணப்படுவதில்லை. கபாலத்தின் பின்பகுதியில் கீழ்ப் பக்கத்தில் மாக்னம் துளை (foramen magnum) அமைந்துள்ளது. கபாலத்தில் ஒரே ஒரு பிடர்முண்டுதான் உள்ளது. கபாலத்தின் முன்பகுதியும், கீழ்த்தாடையும் நீண்டு, பற்களற்று அலகுகளாகக் காணப்படுகின்றன. கண்களைச் சுற்றி எலும்புத் துண்டுகளால் ஆன வளையம் உள்ளது. முதுகெலும்புத் தொடரின் நடுப்பகுதியில் உள்ள முதுகெலும்புத் துண்டுகள் ஒன்றுடன் ஒன்றிணைந்து சின்சேக்ரத்தை (synsacrum) உண்டாகின்றன. முதுகெலும்புத் தொடரின் வால்பகுதியில் உள்ள இறுதி நான்கு முதுகெலும்புத் துண்டுகளும் இணைந்து பைகோஸ்டைலைத் (pygostyle) தருகின்றன. முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் விலா எலும்புகள் இரு முண்டுகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. சில விலா எலும்புகளில், பின்னோக்கிக் காணப்படும் சிறு எலும்பு நீட்சிகள் உள்ளன. இவைகள் அன்சினேட் (uncinate) நீட்சிகள் எனப்படும். மார்பெலும்பு அகன்றும் கீழ்ப்பக்க மையத்தில் நீளவாக்கில் கீல் (keel) எனப்படும் நீட்சியைக் கொண்டு உள்ளது. இது மார்பெலும்பின் பரப்பை அதிகரிக்க, இப் பரப்பில் பறப்பதற்கான தசைகள் (flight muscles) அமைந்துள்ளன. மார்புக்கச்சையில் கழுத்தெலும்புகள், (இடைக் கழுத்தெலும்புகளும்) இணைந்து V அமைப்புள்ள கவைஎலும்பைத் (furcula) தருகின்றன. இறக்கைகளில், நுனிவரிசை மணிக்கட்டு எலும்புகள் (carpals) உள்ளங்கை எலும்புகளுடன் (metacarpals) இணைந்து கார்போமெடாகார்பசாக (carpometacarpus) மாறுகின்றன. இறக்கைகளில் வளை நகங்களின்றி மூன்று விரல்கள் உள்ளன. பின்னங்கால்களில் வளைநகங்களைக் கொண்ட நான்கு விரல்கள் (மூன்று முன்னோக்கியும், நான்வது பின்னோக்கியும் உள்ளபடி) காணப்படுகின்றன. கால்களில் கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு மெலிந்தும், மிகவும் குட்டையாகவும் உள்ளது. கெண்டைக்கால் உள் எலும்பு அடிவரிசைக் குதி எலும்புகளும் (tarsals) இணைந்து டிபியோடார்சும் (tibiotarsus), நுனிவரிசைக் குதிஎலும்புகளும், உள்ளங்கால் எலும்புகளும் (metatarsals) இணைந்து டார்சோமெடாடார்சும் (tarsometatarsus) உண்டாகின்றன. இடுப்புக்கச்சையில் அசடாபுலம் துளையாக உள்ளது. இலியம் நீண்டு தட்டுபோன்றும் இடுப்புக் கச்சைக் குழிக்கு முன்பும், பின்பும் உள்ளது. இடுப்புக் கச்சையின் இரு பகுதிகளும் சின்சேக்ரத்தின் வெளிவிளிம்புகளுடன் இணைய, இவ்விரு பகுதிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று நேரடித் தொடர்பின்றி உள்ளன. பிற முதுகெலும்பிகளுடன் ஒப்பிட, பறவைகளின் ஒவ்வோர் உடலுறுப்பும் மாறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது என்பது புலனாகின்றது.

வகைபாடும் வாழ்ந்தகாலமும்

பறவைகள் யாவும் ஒரு வகையாகும். இதற்குப் பறப்பன (aves) என்று பெயர். வகை பறப்பன பின்வரும் இரு துணை வகைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ஆர்கியார்னிதெஸ் (archeornithes) சூராசிக் பீரியடு.

(ii) நியார்னிதெஸ் (neornithes) கிரடேஷியஸ் பீரியடு.

நியார்னிதெஸ் நான்கு மேல் வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

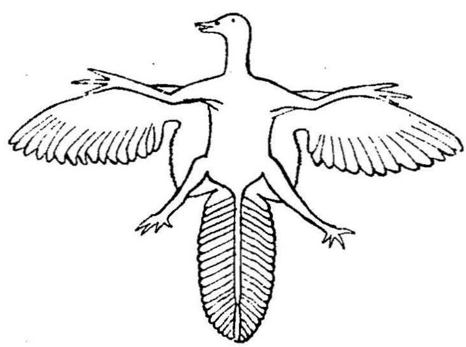
(i) ஒடோன்டோனேதே (odontognathae)— கிரடேஷியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

(ii) பேலயோனேதே (palaeognathae)—இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) இம்பென்னே (impennae)—இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(iv) நியோனேதே (neognathe)—இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

ஆர்கியார்னிதெஸ் : பவேரியாவில் (Bavaria) மேல் சூராசிக் பீரியடு சார்ந்த இரு பறவைகளின் ஃபாசில்கள் கண்டெடுக்கப் பட்டன. இவைகளே இப்பிரிவு சார்ந்த பறவைகளான ஆர்கி யார்னிதுகள் ஆகும். இவற்றுள் ஒன்று ஆர்கியாப்டெரிக்ஸ்



படம் 135—ஆர்கியாப்டேரிக்ஸ்

(archaeopteryx) என்றும் பிரிதொன்று ஆர்கியார்னிஸ் (archae-ornis) என்றும் பெயரிடப்பட்டன. இவ்விரு ஃபாசில்களுக் கிடையே சில மாறுபாடுகள் உள்ளன. இம் மாறுபாடுகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுப்போர் இவையிரண்டும் இருவேறு பேரினங்களைச் சார்ந்தன என்று கருதி மேற்கண்டபடி

இரு வேறு பெயர்களால் இவைகளைக் குறிப்பிடுகின்றனர். சிலர் இவைகளுக்கிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகளின் தன்மையை மிகச் சாதாரணமாகக் கருதி இவை இரண்டையும் ஒரே பேரினமாகக் கருதி, அவைகளை ஒரே பெயரால் ஆர்கியாப்டெரிக்ஸ் என்று வழங்குவர். இத் தொன்மையான பறவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தன. இவைகள் காகத்தின் உடலளவைக் கொண்டிருந்தன. தலை, (நீண்ட) கழுத்து, (குறுகிய) நடு உடல், (நீண்ட) வால் ஆகிய பகுதிகளை உடல் கொண்டிருந்தது. கபாலம் பெரியதாயிருந்தது. கபாலத்தின் முன் பகுதி நீண்டு அலகாகக் காணப்பட்டது. அலகுகளில் குழிகளில் பதிந்து காணப்பட்ட கூரிய, சிறு பற்கள் இருந்தன. பெரிய கண் குழிகளும், (அவைகளுள் வளையமாக அமைந்திருந்த ஸ்கெலராடிக் எலும்புகளும் காணப்பட்டன. கபாலத்தின் எலும்புகள் நெருங்கி இணைய சில இடங்களில் இணைப்புக்கோடுகள் மறைந்துபட்டன. தாடைகளின் எலும்புகள் திண்மையாக இருந்தன. கபாலத்தின் மூளையகம் சற்றுப் பெரியதாக இருந்தது. முதுகெலும்புத் தொடரின் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் முனைகள் குழிகளாக அல்லது தட்டையாக காணப்பட்ட செண்ட்ரங்களைக் கொண்டிருந்தன. சேக்ரல் பகுதியில் ஆறு முதுகெலும்புத் துண்டுகளும், வால் பகுதியில் சுமார் இருபது தனித் தனியான முதுகெலும்புத் துண்டுகளும் இருந்தன. சேக்ரல் பகுதியில் முதுகெலும்புத் துண்டுகள் இணைந்து உண்டாக்கிய சேக்ரம் காணப்பட்டது. விலா எலும்புகள் அன்சினேட் நீட்சிகளின்றி இருந்தன. விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் இணையாமல் அமைந்திருந்தன. மார்பெலும்பு கீலற்றும், சிறியதாயும் இருந்தது. உடலின் வயிற்றுப் பகுதியில் வயிற்று விலா எலும்புகள் உடற்சுவரில் பதிந்து காணப்பட்டன. மார்புக் கச்சையில் கோரகாய்டு சிறியதாகவும், தோள்பட்டை எலும்பு குறுகலாகவும், வளைந்தும் இருந்தன. இதன் கவை எலும்பு, 'U' வடிவமாக இருந்தது. முன்னங்கால்கள் இறகுகளைக் கொண்டிருப்பினும், அவைகள் முற்றிலும் இறக்கைகளாக மாறியிருக்கவில்லை என்பது அவைகளில் காணப்படும் வளைநகங்களையுடைய மூன்று விரல்கள் புலப்படுத்துகின்றன. முன்னங்கால்களில் கார்போமெடாகார்பஸ் இல்லை. முன்னங்கால்களில், விரல் எலும்புகள் 2.3.4 என்ற எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டன. பின்னங்கால்களில் டிபியோடார்சஸ் இல்லை. கெண்டைக்கால் உள் எலும்பு சற்று நீளமாக இருந்தது. பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களை விட நீளமாக இருந்தன. டார்சோமெடாடார்சஸ் காணப்பட்டது. இவைகளில் விரல்களின் எண்ணிக்கை, அமைப்பு ஆகியன பறவைகளுக்குரிய விதத்தில் காணப்பட்டது. இடுப்

புக் கச்சையில் நீளமான இலியம் இருந்தது. வாலின் பக்கங்களிலும், முன்னங்கால்களிலும் நீண்ட இறகுகள் இருந்தன. நடு உடலின் பக்கங்களிலும் நீண்ட இறகுகள் அமைந்திருந்தன. இப் ஃபாசில்கள் இறகுகளற்றுக் காணப்பட்டிருப்பின், இவைகள் டைனோசார்களாகவே (ஊர்வனவாகவே) கருதப்பட்டிருக்கும். இறகு காணப்படல், இவைகளை வெப்ப இரத்த விலங்குகளாகவும், பறவைகளாகவும் காட்டுகின்றது.

இப் ஃபாசில் பறவைகள், பறவைகள், ஊர்வன ஆகிய விலங்குவகைகளுக்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன என்பதைப் பின்வரும் அட்டவணைப் புலப்படுத்தும்.

பறவைகளின் இயல்புகள்	ஊர்வனவற்றின் இயல்புகள்
(i) இறகுகள் காணப்படல்	முன்னங்கால்களின் அமைப்பு இறக்கையின் அமைப்பை ஒத்தில்லாமல் ஊர்வனவற்றின் முன்னங்கால்களின் அமைப்பை (விரல் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை, வளை நகங்களையுடைய விரல்களின் அமைப்பு) ஒத்திருத்தல்.
(ii) கபாலத்தில் இணைப்புக் கோடுகள் பல இல்லாதிருத்தல்	நீண்ட பின்னங் கால்கள் காணப்படல். குட்டையாகவும் மெலிந்தும் இல்லாமலிருக்கும் கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு; மார் பெலும்பு கீலற்று இருத்தல்.
(iii) கபாலத்தில் சற்று பெரிய மூளையகம் இருத்தல்	தாடைகளில் பற்கள் குழிகளில் பதிந்து காணப்படல்.
(iv) சேக்ரல் காணப்படல்	சேக்ரல் பகுதியின் முன்பு முதுகெலும்புத் தொடர் தனித்தனியாக இருக்கும் முதுகெலும்புத் துண்டுகளைக் கொண்டிருத்தல்.
(v) பின்னங்கால்களில் விரல்களின் அமைப்பு; டார்சோ மெடாடார்சஸ் காணப்படல்	சென்ட்ரங்கள் தட்டையான அல்லது குழியான முனைகளைக் கொண்டிருத்தல்.
(vi) இடுப்புக்கச்சையில் நீண்ட இலியம் இருத்தல்.	நீண்ட வால் காணப்படல்.

ஆர்கியாப்டெரிக்ஸ் வானில் நன்கு பறக்கும் இயல்பு கொண் டிருந்திருக்க முடியாது. ஏனெனில், இப் ஃபாசில் பறவையில் இறக்கைகளின் பரப்பளவு மிகவும் குறைவானதாகும். இவை கள் காடுகளில் மரங்களில் வாழ்ந்திருக்கலாம். மரங்களில் கிளை விட்டுக் கிளை தாவ, இறகுகளுடைய முன்னங்கால்கள் பயன் பட்டிருக்கலாம். இவைகள் பறக்கும் இயல்பை முற்றிலும் பெற் றிருக்காவிட்டாலும் இவைகள், இறகுகளைப் பெற்றிருந்ததால் பறவைகளே என்பதில் ஐயமில்லை.

பறவைகளின் தோற்றம்

இப் ஃபாசில் பறவைகள் ஊர்வனவற்றிற்குரிய இயல்புகள் பலவற்றை கொண்டிருந்தமை, பறவைகள் ஊர்வனவற்றினின்று தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்ற கருத்தை அழுத்தமாக உணர்த்துகின்றது. பறவைகள் பின்வரும் ஊர்வனவற்றின் பிரிவுகளுடன் உறவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

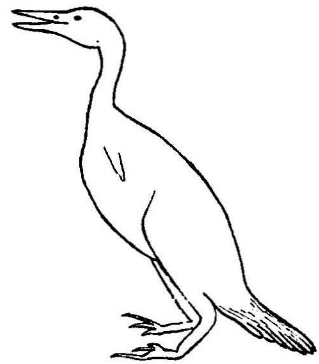
(i) பறவைகளின் இடுப்புக்கச்சை, ஆர்னிதிஸ்சியன்களின் இடுப்புக்கச்சையை ஒத்துள்ளது.

(ii) கால்களின் அமைப்பு பறவைகளிலும், சாரிச்சியன் டைனோசார்களிலும் ஏறக்குறைய ஒரே விதமாகக் காணப்படும்.

(iii) பறவைகள் டிரையாசிக் பீரியடு சார்ந்த தீகோடான்டு களில் காணப்பட்ட பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண் டுள்ளன. 1. இருகாலியக்கம். 2. பின்னங்கால்களின் அமைப்பு. 3. இடுப்புக்கச்சையின் அமைப்பு (நீண்ட பியுபிஸ் மற்றும் இஸ்கியம் காணப்படுதல்) 4. முது கெலும்புத் தொடரில் சேக்ரல் பகுதியின் அமைப்பு 5. கபால அமைப்பு (ஆன்ட் ஆர்பிடல் துளைகள் ; பெரிய கண்குழிகள்! ஸ்கெலராடிக் எலும்பு வளையம் ; அண்ணத்தின் அமைப்பு)

இவ்வுறவு முறைகளைச் சீர்தூக்கிப் பார்க்கின், பறவைகள் டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்த மிகவும் தொன்மையான தீகோ டான்டுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்பது புலனாகின்றது. டைனோசார்களும் இவைகளின்று தோன்றினவே என்பதை ஈண்டு நினைவு கூர்க. ஓட, குதிக்க, கிளைகளுக்கிடையே தாவும் ஆற்றல் ஆகிய இயல்புகளைப் பெற்று காடுகளில் மரங்களில் வாழ்ந்த இரு காலியக்கம் கொண்டிருந்த, டிரையாசிக் பீரியடு சார்ந்த திகோடான்டுகளின்று இத் தொன்மையான ஃபாசில் பறவைகள் தோன்றியிருக்கலாம்.

ஓடான்டோனேதே : கிரடேஷியஸ் பீரியடில் இப் பிரிவு சார்ந்த இரு பறவைகளின் ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன. ஒன்று ஹெஸ்பெரார்னிஸ் (hesperornis) என்றும், பிறிதொன்று இக்தியார்னிஸ் (ichthyornis) என்றும் வழங்கப்படும். இவைகள் நீரில் வாழ்ந்தனவாகும். இவைகள் தற்காலப் பறவைகளுக்குரிய பல இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. வால், குட்டையாகவும், விசிறி போன்ற அமைப்புடைய இறகுகளையும் கொண்டிருந்தது. மார்பெலும்பு கீலைக் கொண்டிருந்தது. பறப்பதற்குகந்த தசைகள் நன்குகக் காணப்பட்டன. கால்களில் எலும்புகளின் அமைப்பு பறவைகளுக்குரிய விதத்தில் இவற்றில் அமைந்திருந்தன. இவைகள் பற்களைக் கொண்டிருந்தன. ஹெஸ்பெரார்னிஸ் நீரினுள் நீந்தும் இயல்பைக் கொண்டிருந்தது. இதற்கேற்ப இதன் இறகுகள் சிறியதாகவும், கால்கள் துடுப்புகள் போன்றும் அமைந்திருந்தன. இக்தியார்னிசில் பெரிய இறக்கைகள் இருந்தன.



படம் 136—ஹெஸ்பெரார்னிஸ்

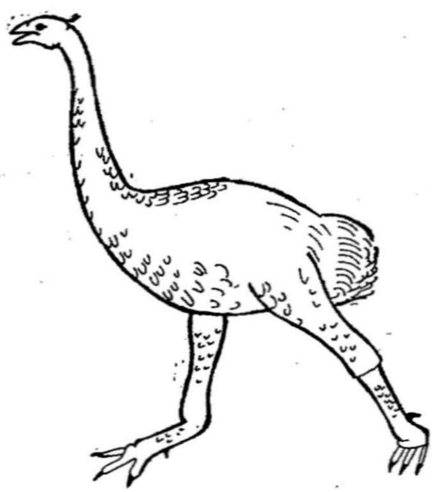
ஆர்கியாப்டெரிக்ஸ், இக்தியார்னிஸ் போன்றவை ஊர்வனவற்றிலிருந்து, பறவைகள் தோன்றிய வரலாற்றின் இரு முக்கிய நிலைகளைக் காட்டுகின்றன. ஊர்வனவற்றினின்று தோன்றிய பறப்பன எவ்வாறு பறக்கும் இயல்பைப் பெற்றன என்பதையும், இறக்கைகள் எவ்வாறு உண்டாயின என்பதையும் அவைகள் விளக்கும் நிலையில் இல்லை. எனவே, பறக்கும் இயக்கம் பறவைகளில் உண்டானது குறித்து இரு வேறுபட்ட கருத்துகள் விலங்கியலாரிடையே உள்ளன. இக் கருத்துகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) பறவைகளின் முன்னோடிகள் நிலத்தில் வாழ்ந்தன. இவைகள் நிலத்தின் மீது வேகமாக ஓடுவதற்கு வேண்டி இறக்கைகளைப் பெற்றிருந்தன. இறக்கைகளை விரித்து வேகமாக ஓட, காலப்போக்கில் சிறிது தூரம் பறக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றன. பின்பு, காலப்போக்கில், பறவைகள் பறக்கும் தன்மையைச் சிறப்புறப் பெற்றன.

(ii) பறவைகளின் முன்னோடிகள் மரவாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்தன. கிளைவிட்டு கிளை தாவி இயக்கம் புரிய, இறக்கைகள் உண்டாயின. நாளடைவில், இவை

கள் இவ்விறக்கைகளினுல் சிறிது தூரம் பறக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றன. காலப்போக்கில், இவைகள் பறக்கும் தன்மையைச் சிறப்புறப் பெற்றன. ஆர்கியாப்டெரிக்சின் கால்களின் அமைப்பு அவைகள் மரவாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்திருக்கலாம் என்பதைக் காட்டுகின்றது. எனவே, இக்கருத்து விலங்கியலாரின் ஒப்புதலை ஓரளவு பெற்றுள்ளது.

பேலெயோனேதே : இப்பிரிவு சார்ந்த பறவைகளான பேலெயேனேதுகள் பறக்கவியலாப் பறவைகள் அல்லது ரேடைட்டுகள் (ratites) எனப்படும். இப்பிரிவில் வாழ்ந்து மறைந்த டைனுர்னிஸ் (dinornis), ஏபியர்னிஸ் (apyornis) போன்றனவும், தற்பொழுது



படம் 137—டைனுர்னிஸ்

வாழும் ரியா (rhea), ஸ்ட்ருதியோ (struthio) போன்றனவும் உள்ளன இப்பிரிவு சார்ந்தன பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. பறக்கும் தன்மையற்ற இவைகள் உருவில் பெரியன. இறக்கைகள் சிறியனவாயிருக்கும். இறகுகளின் பார்புகள் (barbs) ஒன்றுடன் ஒன்றிணையாமல் காணப்படும். பியுபிசின் அடிமுனையும், இஸ்கியத்தின் அடிமுனையும் இணையாமல் இருக்கும். இவைகளின் அண்ணத்தில் உள்ள எலும்புகள் அசையும் தன்மையைப் பெரிதும் இழந்துள்ளன. பைகோஸ்டைல் சிறியதாகவோ இல்லாமலோ இருக்கும்.

பேலெயோனேதுகளின் தோற்றம் குறித்து இருவிதக் கொள்கைகள் உள்ளன.

(i) இவைகள் மிகவும் பழமையான பறவைகள், இவைகளினின்றே பறக்கும் பறவைகள் தோன்றின. இக் கருத்துப் பிடிப்புள்ளோர், பறக்க இயலாமை, கீலற்ற மார்பெலும்புபோன்ற இயல்புகளைப் பழமையானவைகளாகக் கூறி, இக் கருத்தை ஏற்புடையதாகக் கூறுகின்றனர். இவைகளின் அமைப்பு, ஆர்கியாப்டெரிக்சின் அமைப்பினின்று மேம்பட்டுக் காணப்படுவதால் இக் கொள்கையைப் பலர் ஏற்பதில்லை.

(ii) தற்பொழுது வாழும் பறவைகளைத் தோற்றுவித்த பறக்கும் இயல்புகொண்ட மிகப் பழமையான தொகுதியினின்று ஒரு சிறு கிளை பிரிந்து இவைகளைத் தோற்றுவித்தன என்பது பிரிதொரு கொள்கையாகும். இக் கிளையினின்று தோன்றிய பறவைகள் நிலத்தின்மீது வாழும் வாழ்க்கையை முழுவதும் ஏற்க நாளடைவில் பறக்கும் இயல்பை இழந்தன என்பதாகும். இக் கருத்துப் பிடிப்புள்ளோர் இவைகள் வாழும் நிலப்பகுதிகளின் தன்மைகளைக் கூறி இக் கருத்தை ஏற்புடையதென்று கூறுவர். பறக்கவியலாப் பறவைகளில் பெரும்பாலானவை வாழும் இடங்கள் விலங்குண்ணி விரோதிகளற்றும், செழிப்பான தாவரங்களைக் கொண்டும் உள்ளன. இவ்வியல்புகள் உள்ள இடங்களில் வாழும் பறவைகள் பறக்கும் ஆற்றலை நாளடைவில் இழந்ததில் வியப்பொன்றும் இல்லையன்றோ!

பேலெயோனேதுகளான டைனமிபார்முகள் (dinamiformes) எனப்படும் பறவைகளினின்று பறக்கவியலாப் பறவைகள் தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது. ஏனெனில் இவைகள் நிலத்தின் (தரை) மீது வாழும் வாழ்க்கை முறையைக் கொண்டிருப்பினும், அவ்வப்போது வானில் பறக்கவும் செய்கின்றன.

இப்பென்னே: பென்குய்ன்கள் (penguines) எனப்படும் பறவைகள் இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். பறக்கும் தன்மையற்ற இவைகள் கடல்வாழ் பறவைகளாகும். இவைகள் துடுப்புகள் போன்ற இறக்கைகளினாலும், இணைப்புத் தோல்களினால் இணைக்கப்பட்ட விரல்களுடைய பின்னங்கால்களினாலும் நீரில் நீந்துகின்றன. இவைகளில் எலும்புகள் திண்மையாக (காற்றும்

நிரம்பிய உள்ளிடமின்றி) உள்ளன. இவைகளின் தோற்றம் குறித்தும் இருவிதக் கருத்துகள் உள்ளன.

(i) இவைகள் பறக்கும் இயல்பற்ற பறவைகளினின்று தோன்றின.

(ii) இவைகள், வானில் பறக்கும், நீரில் நீந்தும் இயல்புகளைப் பெற்றிருந்த பறவைகளினின்று தோன்றி நீர் வாழ்க்கையை மேற்கொள்ள, பறக்கும் தன்மையை இழந்தன.

நியோனேதே: தற்பொழுது வாழும் பறக்கும் இயல்புகொண்ட பறவைகள் அனைத்தும் நியோனேத்துகள் ஆகும். இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் தோன்றித் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் பறவைகளுக்குரிய எல்லா இயல்புகளையும் கொண்டுள்ளன. இவைகள் பல்வேறு வகைகளாக, பின்வரும் இயல்புகளில் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.

(i) உருவில் மிகச் சிறியனவற்றிலிருந்து (ஈரிணைக்காலிகளில் சிறியனவான ஹம்மிங் (humming) பறவைகள்) பறவைகளில் பெரியனவான மோவா (moa) வரை பல உருவ அளவுகளில் காணப்படுகின்றன.

(ii) பறக்கும் தன்மையைப் பெற்று தரையில் வாழும் பறவைகளிலிருந்து வானில் திரியும் வாழ்க்கையைப் பெரிதும் கொண்டிருக்கும் பறவைகள் வரை, பறக்கும் தன்மையில் பல நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

(iii) உணவு முறைகளிலும் பல்வேறு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

(iv) சாதாரண நிறமுடையவற்றினின்று பல நிறங்களைக் கொண்ட பறவைகள் வரை, நிற அமைப்பில் பல நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

இப்பிரிவு சார்ந்த பறவைகளின் ஃபாசில்கள் (முழுமையான நிலையில்) மிகவும் குறைவே. பறக்கும் தன்மையைச் சிறப்பாகக் கொண்ட வாழ்க்கையை இவைகள் கொண்டிருந்ததனால், ஃபாசில்களை உண்டாக்கும் சூழ்நிலை மாற்றங்களினின்று எளிதில் விடுபட்டிருக்கக்கூடும். முழுமையான ஃபாசில்கள் மிகவும் அரிதாகக் காணப்படுவதால், இவைகளின் தோற்றம் குறித்து தெளிவாக ஒன்றும் அறியமுடியவில்லை.

21. பாலூட்டிகள்

இயல்புகள்

விலங்குகளிலேயே மிக்க உயர்ந்தனவாய்க் கருதப்படுவன பாலூட்டிகளேயாகும். பிற விலங்குப்பிரிவுகளைவிட மேம்பட்ட நிலையில் இவைகள் உள்ளன. எந்தக் கோணத்தினின்று இவைகளை நோக்கினும், இவ்வுண்மை புலனாகும். உடல் அமைப்பில் பொதுவாக இவைகள் சாதாரணமாகவே காணப்படும். இவ்வியல்பில், இவைகள் பிற முதுகெலும்பிகளினின்று வேறுபடுகின்றன. இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் நரம்பு மண்டலம் பல மாற்றங்களுக்குள்ளாகி பெரிதும் சிறப்பான அமைப்பையும், ஆற்றல் திறனையும் கொண்டுள்ளது. இதுவே, விலங்குகளுக்குள் இவைகள் மேம்பட்ட நிலையை அடைந்துள்ளதற்குக் காரணமாகும். பலவகையான பாலூட்டிகள் ஏறக்குறைய நிலத்திலும் நீரிலும் அமைந்து கிடக்கும் கணக்கிலடங்கா சூழ்நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. மேலும், இவைகள் புதிய சூழ்நிலைகளையும் (புதிய உணவுப்பழக்கங்களையும்) விரும்பி ஏற்று, அவைகளில் சிறப்பாக வாழும் இயல்பு கொண்டுள்ளதால், ஐயத்திற்கிடமின்றி இவைகளை ஒரு வெற்றிபெற்ற விலங்கினமாகக் கொள்ளலாம். பாலூட்டிகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

உடலின் புற இயல்புகள் : இவைகளில் வெளிவலிவுக் கூடு உரோமங்களைக் கொண்டுள்ளது. வெளிக்காதில், செவிமடல் (pinna) என்னும் மென்மையான நீட்சி உள்ளது. தோல் தடிப்பாகவும், சுரப்பிகளைக் கொண்டும் உள்ளது. வெப்பரத்த விலங்குகளான இவைகளில், தோல் வெப்பச் சீரமைப்பு உறுப்பாகப் பணிபுரிகின்றது. பெண் விலங்கில் பால் சுரப்பிகள் உள்ளன. கண்களில் கண் உள்ளிமைப்படலம் (nictitating membrane) எனப்படும் மூன்றாவது இமை குறைவுபட்டிருக்கும். இவைகளில் நடு உடலின் இறுதியில் கீழ்ப்பக்கத்தில் மையமாக

ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இரு துளைகள் (கழிவு இன விருத்தித் துளை (urinogenital aperture) முன்பாகவும், மலப்புழை பின்பாகவும்) உள்ளன. எனவே, இவைகளில் பொதுப்புழை கிடையாது. ஆண் விலங்கில், விந்தகங்கள் உடலுக்கு வெளியில் விதைப்பை களுள் (scrotal sacs) அமைந்திருக்கும்.

உடலின் உள் அமைப்பு இயல்புகள்: தோலில் காணப்படும் ஒரு வகைச் சுரப்பிகளான வியர்வைச் சுரப்பிகளே, வெப்பச் சீரமைப்பு உறுப்பாகத் தோல் பணி புரிவதற்குக் காரணமாகும். உட்காதின் மெம்ப்ரேனஸ் லேபிரிந்தில் (membranous labyrinth) நத்தை எலும்பு (cochlea) எனப்படும் சுருளாக உள்ள உறுப்பு உள்ளது. நடு உடலினுள் குறுக்காகத் தசைச்சுவர், உதர விதானம் (diaphragm) உள்ளது. பற்கள் தீகோடான்டு பற்களாகும். விலங்கின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் இரு முறை மட்டுமே பற்கள் தோன்றுகின்றன. இளமையில் தோன்றிய பற்கள் விழுந்து பின்பு தோன்றும் பற்கள் விலங்கின் இறப்பு வரை பணிபுரிகின்றன. இம் முறையில், பற்கள் டைபயோடான்டுகளாகும் (diphyodonts). பற்கள் அமைப் பிலும் பணியிலும் மாறுபட்டு பலவகைகளாக உள்ளன. இம் முறையில், பற்கள் ஹீட்டிரோடான்டு பற்களாகும். சுவாசப் பாதையும், உணவுப்பாதையும் தொண்டையில் ஒன்று சேர்ந்து பின்பு பிரிவுபடுகின்றன. காற்றுக் குழல் தொண்டையுடன் ஒரு துளை மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இதற்கு குரல்வளைத் துவாரம் (glottis) என்று பெயர். குரல்வளைமூடி (epiglottis) என்னும் வால்வு குரல்வளைத் துவாரத்தில் உள்ளது. இது, உணவு காற்றுக்குழலுக்குள் சென்றுவிடாமல் தடுக்கின்றது. இதயம் நான்கு அறைகளுடன் இடது ஸிஸ்டமிக் வளைவு குருதிக் குழாயை மட்டும் கொணடுளளது. சிகப்புக் குருதிச் செல்கள் வட்டமாகவும், உட்கரு (nucleus) அற்றும், இருபக்கமும் குழிந்த தட்டுபோன்ற அமைப்புடனும் உள்ளன. கழிவு போர்டல் மண்டலம் கிடையாது. கழிவு நீரகங்களின் கழிவு நுண்குழாய் களில் ஹென்லி வளைவுகள் (henle's loops) என்னும் நீர் உறிஞ்சும் பகுதிகள் நன்குன நிலையில் காணப்படுகின்றன. மூளையில், நியோபேலியத்தை (neopallium) வெகுவாகக் கொண்ட பெரிய செரிப்ரல் அரைக்கோளங்களும், இவற்றை இணைக்கும் கார்பஸ் கல்லோசமும் (corpus callosum), நான்கு கண் கோளங்களும் (corpora quadrigemina), பெரிய அளவில் சிறு மூளையும், சிறு மூளையின் இருபக்க முனைகளையும் கீழ்ப்பக்கத்தில் இணைக்கும் பான்ஸ் வரோலியம் (pons varolli) உள்ளன. மூளையும், முதுகுத் தண்டும் (spinal cord) மூன்று மென்னுறைகளால் (meninges)

சூழப்பட்டுள்ளன. பிற ஈரிணைக்காலிகளில் இரு மென்னுறைகளே உள்ளன. மூளை, உடலளவுடன் ஒப்பிட, பிற விலங்குகளைப் பார்க்கிலும் பெரியதாக உள்ளது.

உள்வலிவுக் கூட்டின் இயல்புகள் : காதின் ஒரு பகுதியான நடுக்காதில் சிறிய மூன்று எலும்புகள் உள்ளன. இவைகள் காது எலும்புகள் (ear ossicles) ஆகும். இவைகள் ஸ்டேபிஸ் (stapes) மாற்றப்பட்ட காலுமெல்லா (columella), இன்கஸ் (incus) மாற்றப்பட்ட குவாட்ரேட்டு (quadrate), மேலியஸ் (maleus) மாற்றப்பட்ட ஆர்டிகுலேர் (articular) ஆகும். தாடைகள் கபாலத்துடன் கிரனியோஸ்டைலிக் முறையில் (craniostylic mode) பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இம்முறையில் மேல்தாடை கபாலத்துடன் அசையுந் தன்மையற்ற நிலையில் இணைந்துள்ளது. இதன் பின்முனையில் ஸ்குவாமோசல் உள்ளது. கீழ்த்தாடை கபாலத்தின் கீழ் உள்ளது. கீழ்த்தாடை டென்டரி என்னும் ஒரே எலும்பாலானது. கீழ்த்தாடையின் (டென்டரியின்) பின்முனை ஸ்குவாமோசலுடன் (மேல் தாடையின் பின்முனையில் உள்ள எலும்பு) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கபாலத்தில் இரு மூக்குத்துளைகளும் இணைந்து ஒரே துளையாக உள்ளது. முதுகெலும்புத் தொடரின் முன்பகுதியான கழுத்துப்பகுதி ஏழு முதுகெலும்புத் துண்டுகளை மட்டும் கொண்டிருக்கும். இம் முதுகெலும்புத் துண்டுகளுக்குரிய விலா எலும்புகள் சிறியனவாகவும், முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் முழுமையாக இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. முதுகெலும்புத் தொடரின் இடுப்புப் பகுதியில் உள்ள முதுகெலும்புத் துண்டுகள் இணைந்து சேக்ரமாக உள்ளது. முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் சென்ட்ரங்களின் முனைகள் தட்டையாக உள்ளன. இது குறித்து இவைகள் ஆம்பிபிளாடியான் (amphiplatyon) முதுகெலும்புத் துண்டுகள் எனப்படும். முதுகெலும்புத் துண்டுகளின் சென்ட்ரங்கட்கிடையே சிறு குருத்தெலும்புத் துண்டுகள் உள்ளன. இவைகள் முதுகெலும்புத் துண்டிடைத் தட்டுகள் (intervertebral discs) எனப்படும். இடுப்புக்கச்சையில் எலும்புகள் இணைந்து ஒரே உறுப்பாகக் காணப்படுகின்றன. மார்புக்கச்சையில் தோள்பட்டை எலும்பு முள் போன்ற நீட்சியைக் கொண்டிருக்கும். கால்களில், விரல் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை 2.3.3.3.3 ஆகும்.

கருவியல் இயல்புகள் : உட்கருவுறல் நடை பெறுகின்றது உட்கருவுறல் பெண்ணின் இனவிருத்தி உறுப்பான கருப்பையினுள் (uterus) நடைபெறுகின்றது. கருமுட்டை இதனுள் தங்கி வளர்ச்சியை மேற்கொள்ளுகிறது. இளம்பருவம் பிளசென்டா

(placenta) என்னும் உறுப்பினுல் வளர்ச்சிக்கு வேண்டியவற்றைத் தாயிடமிருந்து பெறுகின்றது. வளர்ச்சி முற்றுப் பெற்றவுடன், தாயிடமிருந்து இளம்பருவம் வெளிப்படுகின்றது. இத்தகு இன விருத்தி முறைக்குக் குட்டி ஈனல் (viviparous) என்று பெயர். கருமுட்டைகள் கருத்தீனியை மிகமிகக் குறைவாகக்கொண்டோ இல்லாமலோ காணப்படும். கரு, கரு உறைகளைக் (அம்மியான், அல்லாண்டாயிஸ், கருத்தீனிப்பை ஆகியன) கொண்டுள்ளது. பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை அறிந்துகொள்ள, பாலூட்டிகளின் உள்வலிவுக் கூட்டின் இயல்புகளை நன்கு அறிந்திருத்தல் அவசியம். ஏனெனில், நமக்குப் பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறித்து கிடைக்கும் தடயங்களான ஃபாசில்கள் உள்வலிவுக் கூட்டின் பகுதிகளேயாகும்.

பாலூட்டிகளின் தோற்றம்

பாலூட்டிகளின் தோற்றம் குறித்துக் காணப்படும் சான்றுகள் யாவும் எலும்புப் ஃபாசில்களே. இப் ஃபாசில்களில் பெரும்பாலானவை கபால எலும்புகளாகும். பாலூட்டிகள் ஊர்வனவான சைனுப்சிடுகளினின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும். ஊர்வனவைகளே பறவைகட்குமட்டுமின்றி பாலூட்டிகளுக்கும் முன்னேடிகளாகும். சைனுப்சிடுகளின் கபாலத்தில் இரு டெம்பொரல் துளைகள், (பக்கத்திற்கு ஒன்ருக) இருக்கும். டெம்பொரல் துளையின் மேற்பக்கத்தில் போஸ்ட் ஆர்பிடல், ஸ்குவாமோசல் முதலியன (அல்லது பரைடல் மட்டுமே) இருக்கும். கார்பானிஃபெரஸ் பீரியடில், டெம்பொரல் துளையற்ற கபாலத்தைக் கொண்டிருந்த அனுப்சிடுகள் வாழ்ந்தன. இவைகள் காட்டிலோசார்கள் என்று வழங்கப்படும். கீழ் பெர்மியன் பீரியடில் கேப்டோரைனோமார்புகள் என்னும் காட்டிலோசார்கள் வாழ்ந்தன. இவைகளே சைனுப்சிடுகளின் முன்னேடிகளாகும். இக் காட்டிலோசார்களில் ஆடிக்பள்ளம் காணப்பட்டது. இவைகளில் செவிப்பறை குவாட்ரேட்டிற்குப் பின்னுல் அமைய, கபாலத்தின் பக்கப்பகுதி முழுவதும், தாடையை முற்றிலும் தாங்குவதற்கு ஏற்றதாக இருந்தது. இதற்காகக் காலுமெல்லா நீண்டு குவாட்ரேட்டுடன் இணைந்திருந்தது. இத்தகு கபால அமைப்பே தாடைகளின் பின்முனைகளில் இருந்த எலும்புகள் (மேல்தாடையின் பின்முனை எலும்பான குவாட்ரேட்டு, கீழ்த்தாடையின் பின்முனை எலும்பான ஆர்டிகுலேர்) பாலூட்டிகளில் காது எலும்புகளாக உரு மாறுவதை அனுமதித்திருக்கக்கூடும். எனவே, இவைகளே பாலூட்டிகளின் முன்னேடிகளான சைனுப்சிடுகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

இத்தகு கபால அமைப்பைக் கொண்டிருந்த கேப்டோரைனே மார்புகளினின்று கபாலத்தின் பக்கங்களில் டெம்பொரல் துளைகள் (ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒன்று) தோன்ற, சைனுப்சிடுகளில் மிகப் பழமையான பெலிகோசார்கள் (தீரோமார்புகள்) நடு கார்பானிஃபெரசில் தோன்றியிருக்கவேண்டும். சில பெலிகோசார்கள் பாலூட்டிகளுக்குரிய சில இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. சான்றாக, வரானேசாரஸ் எனப்படும் பெலிகோசார் பாலூட்டிகளின் சில இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தது. இது சுமார் மூன்றடி நீளமிருந்த விலங்குண்ணியாகும். இது லிசார்டு போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்தது. முதுகெலும்புத் தொடரில் இடைச் சென்ட்ரங்களையும், வயிற்று விலா எலும்புகளையும் (abdominal ribs) கொண்டிருந்து அனுப்சிடுகளை ஒத்திருந்தன. இதனில் பாலூட்டிகளில் காணப்படுவது போன்று, ஹீட்டிரோடான்டு பல்லமைப்பைச் சுட்டிக்காட்டும் விதத்தில், தாடைகளின் முன் பகுதியில் ஒன்று அல்லது சில பற்கள் நீண்டு கோரைப்பற்கள் போன்று காணப்பட்டன. இதன் கபாலம் நீண்ட முகப்பகுதியையும், ஆழ்ந்த தாடையையும் கொண்டிருந்தது. இவ்வியல்புகள், இவைபோன்ற ஊர்வன பாலூட்டிகளின் அமைப்பை இலக்காகக் கொண்டு தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற் கொண்டன என்பதையே உணர்த்துகின்றன.

பெலிகோசார்களில் வரானேசாரஸ் போன்றவைகளைக் கொண்ட ஒபியகோடான்டுகள் மிகத் தொன்மையானவைகளாகும். இவைகளினின்று இரு கிளைகள் தோன்றி தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன.

(i) ஸ்பினெகோடான்டுகள்.

(ii) எடாபோசார்கள்.

எடாபோசார்களில் தாவர உண்ணிகளும் (எடாபோசாரஸ் போன்றன) விலங்குண்ணிகளும் (டை-மெட்ரோடான் போன்றன) மேல் கார்பானிஃபெரசிலும், பெர்மியனிலும் வாழ்ந்தன. டை-மெட்ரோடான் போன்றவற்றில் மிக நீண்ட நியுரல் முட்கள் (இவைகள் தோலினால் இணைக்கப்பட்டு நடு உடலின் மைய மேற்பக்கத்தில் விரிப்பாகக் காணப்படும்) இருந்தன. டை-மெட்ரோடான் போன்ற உடலமைப்பு கொண்ட நீண்ட நியுரல் முட்களற்ற இடாபோசார்கள், திராப்சிடுகள் என்னும் சைனுப்சிடுகளைப் பெர்மியன் பீரியடில் தோற்றுவித்திருக்கலாம். பெர்மியனில் தோன்றிய திராப்சிடுகள் டிரையாசிக் பீரியடு வரை வாழ்ந்தன.

பழமையான திராப்சிடுகள் இருகிளைகளாகப் பிரிந்தன. ஒன்று அனமோடான்டுகள் டைசைனோடான்டுகள் ஆகியவற்றையும், பிறிதொன்று திரியோடான்டுகளையும் தோற்றுவித்தன. பாலூட்டிகளின் தோற்றம் குறித்து அறிய முனைந்துள்ள நாம் பாலூட்டிகளின் அமைப்பைப் பெரிதும் கொண்டிருந்த திரியோடான்டுகளைப் பற்றி அறிதல் நலம். ஏனெனில், அனமோடான்டுகளிலும், டைசைனோடான்டுகளிலும், திராப்சிடுகளில் பொதுவாகக் காணப்பட்ட பாலூட்டிகளுக்குரிய இயல்புகளை ஒத்த சில இயல்புகள் மட்டுமே காணப்பட்டன. ஆனால், திரியோடான்டுகள் இவ்வியல்புகளுள் பலவற்றைக் கொண்டிருந்தன. இவ்வியல்புகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) பாலூட்டிகளின் கபாலத்தில் இல்லாத எலும்புகளில் சில இவைகளின் கபாலத்திலும் கிடையாது.

(ii) கபாலத்தில் பைனியல் துளை கிடையாது.

(iii) டெம்பொரல் துளை விரிந்து, போஸ்ட் ஆர்பிடல் எலும்பு மறைய கண்குழியுடன் இணைந்து காணப்பட்டது.

(iv) இரு பிடர் முண்டுகள் இருந்தன.

(v) குவாட்ரேட்டு, குவாட்ரடோசூகல் ஆகியன குறைவுபட்டுக் காணப்பட்டன.

(vi) கீழ்த்தாடையில் (பாலூட்டிகளின் கீழ்த்தாடையில் உள்ள ஒரே எலும்பான) டென்டரி மிகப் பெரியதாகவும் பிற எலும்புகள் குறைவுபட்டும் காணப்பட்டன.

(vii) அமைப்பிலும், பணியிலும் மாறுபட்ட பற்கள் இருந்தன.

(viii) இணை உறுப்புகளின் உள்வலிவுக் கூட்டின் அமைப்பு பாலூட்டிகளில் உள்ளது போன்று இருந்தது.

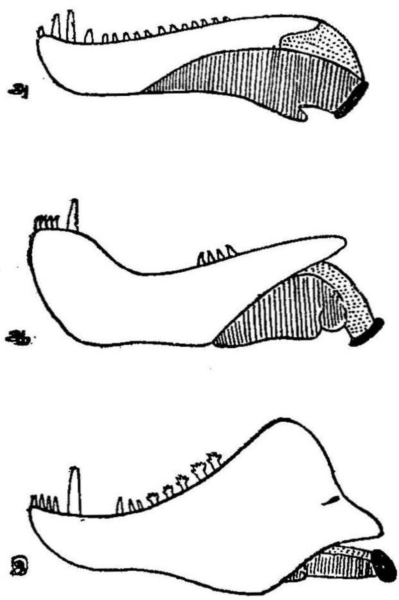
(ix) தோள்பட்டை எலும்பின் பின்முனை வெளிப்பக்கம் வளைந்து இருந்தது.

(x) கால்களில் விரல் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை 2.3.3.3.3 ஆக இருந்தது.

(xi) இவைகளில் முன்னங்கால்களும் பின்னங்கால்களும் ஒரே அளவுடையனவாக இருந்ததோடன்றி அவைகள் உடலினின்று கீழ்நோக்கி வெளிப்பட்டன.

(xii) இவ்வெல்லா இயல்புகளுக்கும் மேலாக, இவைகளில் பாலூட்டிகளின் சிறப்பியல்பைச் சுட்டிக்காட்டும் வகையில் சற்றுப் பெரிய மூளையகத்தைக்கொண்ட கபாலம் காணப்பட்டது.

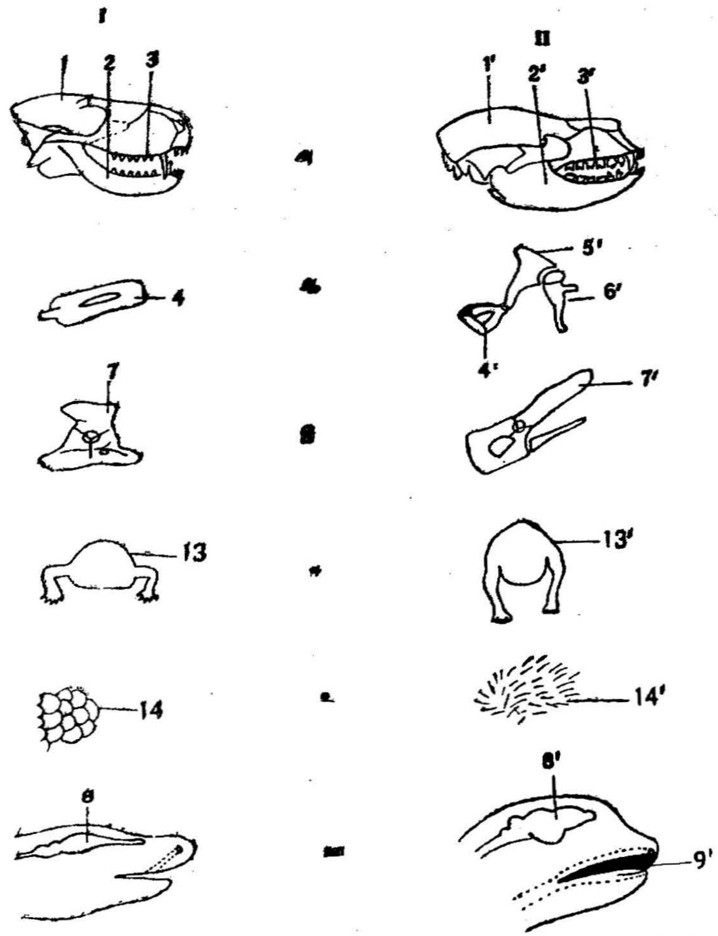
தொன்மையான திரியோடான்டுகளில் மேற் கூறப்பட்ட திராப்சிடுகளின் (பாலூட்டிகளுக்குரிய) இயல்புகள் சிறப்பாகக் காணப்படவில்லை. திரியோடான்டுகளில் மிகப் பழமையானவைகள் சிம்னோநாதஸ் (scymnognathus) போன்ற கார்கோனுப்சியன்களாகும். இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. பெலிகோசார்களில் காணப்பட்டது போன்று டெம்



படம் 138—திராப்சிடுகளில் டென்டரி அதிகரிக்க பிற எலும்புகள் குறைவுபடல்
அ. டைமெட்ரோடானின் கீழ்த்தாடை (வெளித்தோற்றம்)
ஆ. சிம்னோசுகசின் கீழ்த்தாடை (வெளித் தோற்றம்)
இ. சைனோநாதசின் கீழ்த்தாடை (வெளித் தோற்றம்)
□ டென்டரி :::: சுராங்குலர் |||| ஆங்குலார் ■ ஆர்டிகுலார்

பொரல் துளை அமைந்திருந்தது. இவைகள் ஒரே ஒரு பிடர் முண்டை மட்டுமே கொண்டிருந்தன. இரண்டாந்தர அண்ணம் இவற்றில் கிடையாது. கால்களில் விரல் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை 2.3.4.5.3 ஆகும்.

கார்கோனுப்சியன்களினின்று சைனோடான்டுகளும், திரோசெபாலியன்களும் தோன்றின. சைனோடான்டுகள் [சைனோநாதஸ் (cynognathus) போன்றன] டிரையாசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகள் மேலே குறிப்பிட்ட திராப்சிடுகளின் இயல்புகள்



படம் 139—ஊர்வனவற்றிற்கும் பாலூட்டிகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

I. ஊர்வன　　அ. கபாலம்　　II. பாலூட்டிகள்

1. சிறிய மூளையகம்　　1'. பெரிய மூளையகம்
2. சில எலும்புகள் உள்ள கீழ்த்தாடை　　2'. ஒரே எலும்புள்ள கீழ்த்தாடை
3. சாதாரண கடைவாய்ப் பற்கள்　　3'. சிக்கலான கடைவாய்ப் பற்கள்

ஆ. செவுள் எலும்புகள்

4. காலுமெல்லா　　4'. ஸ்டேபிஸ்　5'. இன்கஸ்
6'. மாலியஸ்

இ. இடுப்புக்கச்சை

7. சிறிய இலியம்　　7'. முன்பக்க நீண்ட இலியம்

ஈ. நிலத்தின்மீது உடல் உள்ள விதம்

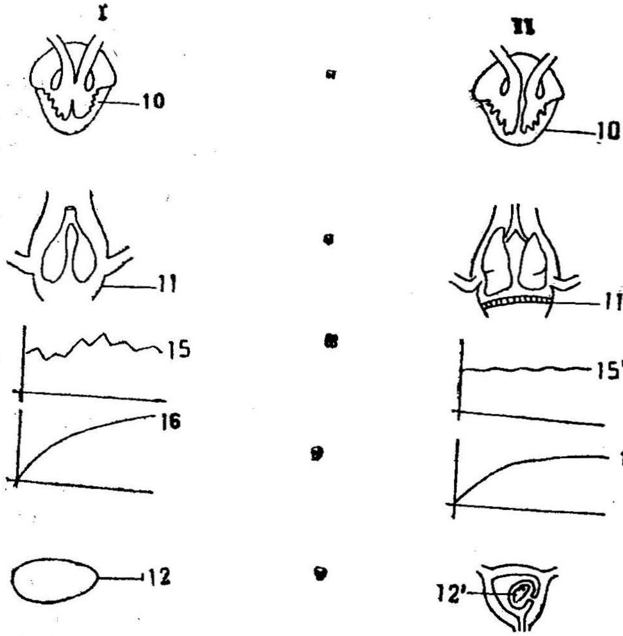
13. நிலத்திற்கு அருகில் உள்ள உடல்　　13'. நிலத்திலிருந்து நன்கு தூக்கப் பட்ட உடல்

உ. வெளிவலிவுக் கூடு

14. புறத்தோல் செதில்கள்　　14'. ரோமங்கள்

ஊ. தலையின் நீள வெட்டுத் தோற்றம்

8. சிறிய பெருமூளை உள்ள மூளை　　8'. பெரிய பெருமூளை உள்ள மூளை
9'. அண்ணம்



I. ஊர்வன II. பாலூட்டிகள்

எ. இதயம்

10. ஒரு வெண்ட்ரிகிள் உள்ள இதயம் 10'. இரு வெண்ட்ரிகிள்கள் உள்ள இதயம்

ஏ. நடு உடலின் உள் தோற்றம்

11. உதரவிதானம் இன்மை 11'. உதரவிதானம்

ஐ. உடலின் வெப்பநிலை

15. வேறுபடும் தன்மை 15'. ஒரே சீரான தன்மை

ஒ. உடல் வளர்ச்சி

16. வாழ்வு முழுவதும் வளர்ச்சி 16'. இளம்பருவத்தில் மட்டும் வளர்ச்சி

ஓ. இனப்பெருக்கம்

12. நில முட்டை 12'. தாயினுள் வளரும் கரு

அனைத்தையும் கொண்டிருந்தன. இவைகளினின்று பாலூட்டிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்பது ஒரு சாராரின் கருத்து. சிலர் இக் கருத்தை ஏற்பதில்லை. ஏனெனில், இவைகள் பாலூட்டிகளின்

அமைப்பைக் கொண்டிருந்த போதிலும், இவைகள் ஊர்வன வற்றின் தன்மைகளையே சிறப்பாகக் கொண்டிருந்தன.

திரோசெபாலியன்கள் [பாரியா (bauria) போன்றன] சைனோடான்டுகளைப் பார்க்கிலும் சற்று மேலான நிலையில் காணப்பட்டன. அதாவது, இவற்றல் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு மிகவும் குறைந்துபட்டு, கண்குழியும் டெம்பொரல் துளையும் இணைந்து காணப்பட்டன. இவைகளினின்று பாலூட்டிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று ஒருசாரார் கருதுகின்றனர்.

திரோசெபாலியன்களினின்று பின் டிரையாசிக்கில் இக்டிடோசார்கள் [டுரோமோதிரியம் (dromotherium) போன்றன] தோன்றின. இவைகளில் போஸ்ட் ஆர்பிடல், பிரி ஃப்ரான்டல், போஸ்ட் ஃப்ரான்டல் ஆகியன கிடையா. நன்ருகக் காணப்பட்ட இரண்டாந்தர அண்ணம் இருந்தது. கீழ்த்தாடையின் பின்முனையில் இருந்த எலும்புகள் சிறியனவாக அமைந்திருந்தன. தாடைகள் கபாலத்துடன் பொருந்தியிருப்பது குவாட்ரேட்டு–ஆர்டிகுலேர் இணைப்பு என்ருலும், இவ்விணைப்பில் ஸ்குவாமோசல், டென்டரி ஆகியவைகளும் தாடைகளின் இணைப்பில் தொடர்புகொண்டிருந்தன. பாலூட்டிகளில் தாடைகள் பொருந்தியிருப்பது ஸ்குவாமோசல்–டென்டரி இணைப்பு முறையாகும். இவ்வாறு இவைகள் பாலூட்டிகளின் அமைப்பைப் பெரிதும் கொண்டிருந்தன. இவைகளினின்றும் பாலூட்டிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று ஒரு சாரார் கருதுகின்றனர். இக் கருத்துப் பிடிப்புள்ளோர் பாலூட்டிகள் சிலவேனும் இவற்றினின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று உறுதியாகக் கூறுகின்றனர்.

திராப்சிடுகளின் எப்பிரிவு அல்லது பிரிவுகள் பாலூட்டிகளைத் தோற்றுவித்தன என்பது குறித்து கருத்து வேறுபாடுகள் இருப்பினும், திராப்சிடுகளே பாலூட்டிகளின் முன்னேடிகள் என்பதில் ஐயமில்லை. திராப்சிடுகளினின்று நடு சூராசிக் பீரியடில் பாலூட்டிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. திராப்சிடுகளுக்கும் பாலூட்டிகளுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையைக் காட்டும் ஃபாசில்கள் கிடையா. எனினும், இவைகள் தங்களுக்குரிய சில இயல்புகளைத் தொடர்ந்து கொண்டிருந்தும், பிறவற்றை மாற்றங்களுக்கு உட்படுத்தியும் பாலூட்டிகளைத் தோற்றுவித்தன எனக் கருதலாம். திராப்சிடுகளினின்று பாலூட்டிகளின் எழுச்சியின்போது நிகழ்ந்த நிகழ்ச்சிகளைப் பின் வரும் அட்டவணை விளக்கும்.

	திராப்சிடுகள் (பாலூட்டிகளை ஒத்திருந்த ஊர்வன)	பாலூட்டிகள்
தொடர்ந்து கொள்ளப்பட்ட இயல்புகள்		
1. பிடர் முண்டுகளின் எண்ணிக்கை	இரண்டு (சைனோடான்டுகள், இக்டிடோசார்கள் ஆகியவற்றில்)	இரண்டு
2. இரண்டாந்தர அண்ணம்	இருந்தது (சைனோடான்டுகள், இக்டிடோசார்கள் ஆகியவற்றில்)	உள்ளது
3. பல்வகைப் பற்கள்	இருந்தன (சைனோடான்டுகள், இக்டிடோசார்கள் ஆகியவற்றில்)	உள்ளன
4. விரல் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை	2.3.3.3.3	2.3.3.3.3
மாற்றங்களை மேற்கொண்ட இயல்புகள்		
1. வெளி மூக்குத் துளைகள்	இரண்டு	இணைந்து ஒன்றாகக் காணப்படல்
2. மூளையகம்	குறுகலானது	விரிந்துள்ளது
3. தாடை இணைப்பு	குவாட்ரேட்டு-ஆர்டிகுலேர்	ஸ்குவாமேசல்-டென்டரி
4. ஸ்கேபுலாவின் முன் முனை	வளைந்திருந்தது	முள்ளாக உள்ளது
5. இடுப்புக்கச்சையின் எலும்புகள்	தனித்தனியாக இருந்தன	இணைந்துள்ளன
6. உடல் வெப்பம்	அடிக்கடி மாறியது (குளிர் இரத்தப் பிராணி)	மாறுமல் இருக்கும் (வெப்ப இரத்தப் பிராணி)
7. இதயத்தின் அமைப்பு	மூன்று அறைகள்	நான்கு அறைகள்
8. வெளிவலிவுக் கூடு	புறத்தோல் செதில்கள்	உரோமங்கள்
9. உடல் வளர்ச்சி	வாழ்க்கை முழுவதும் காணப்பட்டது	இளம் பருவத்தில் மட்டும் உள்ளது

- அனுஸ்பிடுகள்
  - டைடெக்டோமார்புகள்
  - கேப்டோரைனோமார்புகள்
    - பெலிகோசார்கள் [ஒபியகோடான்டுகள்]
      - ஸ்பினெகோடான்டுகள்
      - இடாபோசார்கள்
        - திராப்சிடுகள்
          - (?) நிகழ்ந்த மாற்றங்கள் மேலே விவரிக்கப் பட்டுள்ளன
            - பாலூட்டிகள்

மேற்குறிப்பிட்ட மாற்றங்கள் தவிர, உதரவிதானம் எனப் படும் உறுப்பும், பாலூட்டிகளில் உண்டாயின. பாலூட்டிகளில் இனவிருத்திப் பணியில் பெருமளவு பங்கேற்கும் பிளசன்டா, பாலூட்டிகள் நன்றாக வாழத் தலைப்பட்ட பின்பே தோன்றிய தாகும். பாலூட்டிகளில் பல வகைகள் உள்ளன. இவைகள் பலதிறப்பட்ட தொன்மையான திராப்சிடுகளினின்று தனித் தனியே தோன்றியிருக்கலாம். மீசோசோயிக் ஈராவில் வாழ்ந்த தொன்மையான பாலூட்டிகள் முட்டையிடுவனவாகவே இருந் தன. மார்சூபியல்கள் குட்டிகளை ஈனுகின்றன. இக் குட்டிகள் தாயின் வயிற்றுப்பையினுள் சென்று, தங்கி, முழு வளர்ச்சியடை கின்றன. இவைகள் கீழ் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் முதன் முதலில் காணப்படுகின்றன. பிளசன்டா உள்ள பாலூட்டிகள் மேல் கிரடேஷியசில் முதன் முதலில் காணப்படுகின்றன.

பாலூட்டிகளின் வகைப்பாடும் வாழ்ந்த காலமும்

பாலூட்டிகள் அனைத்தும் ஒருவகையாகும். இவ்வகை (பாலூட்டிகள்) மூன்று துணை வகைகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

(i) புரோடோதிரியா (prototheria)

(ii) அல்லோதிரியா (allotheria)

(iii) திரியா (theria)

ஒவ்வொரு துணைவகையும் (முதலிரண்டு மட்டும்) ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது இப் பிரிவுகள் வரிசைகள் ஆகும். புரோடோதிரியா ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(i) மானோட்ரமேடா (monotremata)—பிளஸ்டோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

அல்லோதிரியா இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) டிரைகோனோடான்டா (triconodonta)—ஜுராசிக் பீரியடு.

(ii) மல்டிடியுபர்குலேடா (multituberculata)—ஜுராசிக் முதல் இயோசீன் வரை.

துணைவகை திரியா மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவைகள் கீழ் வகைகள் (infra classes) எனப்படும்.

(i) பான்டோதிரியா (pantotheria)

(ii) மெடாதிரியா (metatheria)

(iii) யூதிரியா அல்லது பிளசன்டாலியா (eutheria or placentalia)

முதலிரண்டு கீழ்வகைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

பான்டோதிரியா இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பாண்டோதிரியா அல்லது டிரைடியுபர்குலேட்டா (pantotheria or trituberculata)—ஜுராசிக் பீரியடு.

(ii) சிமெட்ரோடான்டா (symmetrodonta)—ஜுராசிக் பீரியடு.

மெடாதிரியா ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(i) மார்சூபியாலியா (marsupialia)—மேல் கிரடேஷியஸ் முதல் தற்காலம் வரை.

துணைவகை யுதிரியா நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகள் கொகார்ட்டுகள் (cohort) எனப்படும்.

(i) அங்குய்குலேடா (unguiculata)

(ii) கிளைர்ஸ் (glires)

(iii) முடிகா (mutica)

(iv) பெரங்குலேடா (ferungulata)

ஒவ்வொரு கொகார்ட்டும் (முதல் மூன்று மட்டும்) சில வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

அங்குய்குலேடா பின்வரும் எட்டு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) இன்செக்டிவோரா (insectivora)

(ii) கைராப்டிரா (chiroptera)

(iii) டெர்மாப்டிரா (dermoptera)
(iv) டினியோடான்டா (taeniodonta)
(v) டில்லோடான்டியா (tillodontia)
(vi) இடென்டேடா (edendata)
(vii) போலிடோடா (pholidota)
(viii) பிரைமேட்ஸ் (primates)

கிளைர்ஸ் இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ரோடன்டியா (rodentia)
(ii) லகோமார்பா (lagomorpha)

முடிகா ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(i) சிடேசியா (cetacea)

பெரங்குலேடா ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன இவைகள் மேல் வரிசைகள் (super orders) எனப்படும். ஒவ்வொன்றும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பெரே (ferae)
(ii) புரோடோ அங்குலேடா (protoungulata)
(iii) பீனங்குலேடா (paenungulata)
(iv) மிசோசோனியா (mesosonia)
(v) பாராசோனியா (paraxonia)

பெரே ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(i) கார்னிவோரா (carnivora).

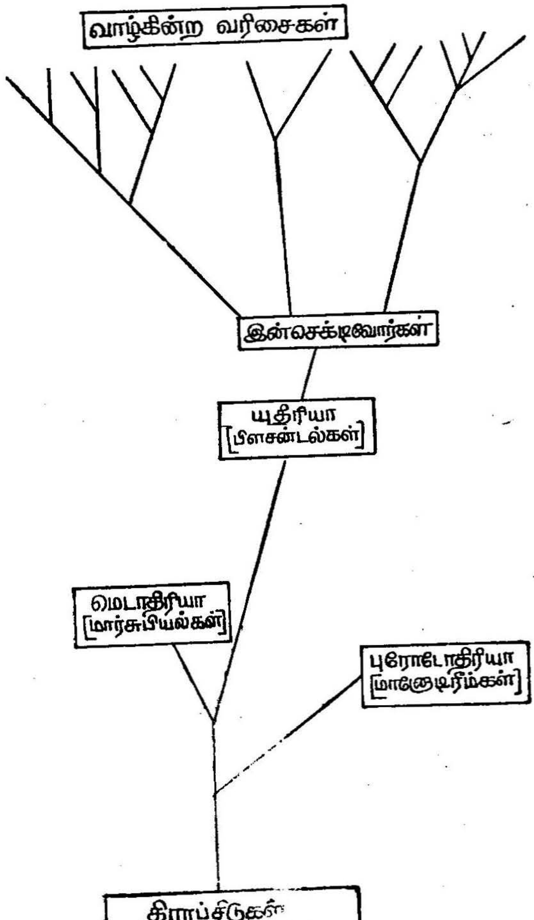
புரோடோ அங்குலேட்டா ஆறு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) கான்டிலார்த்தரா (condylarthra)
(ii) நோடாஅங்குலேடா (notoungulata)
(iii) லிடோப்டெர்ண (litopterna)
(iv) ஆஸ்ட்ரபோதிரியா (astrapotheria)
(v) டுபுலிடென்டேடா (tubulidendata)
(vi) ஹைரகாய்டியா (hyracoidea)

பீனங்குலேடா எட்டு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) புரொபாசிடியா (proboscidia)
(ii) பான்டோடான்டா (pantodonta)

பாலூட்டிகளின் முக்கியப் பிரிவுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



(iii) டைனோசெரேடா (dinocerata)
(iv) பைரோதிரியா (pyrotheria)
(v) எம்ப்ரிதோபோடா (embrithopoda)
(vi) சைரேனியா (sirenia)
(vii) செனங்குலேடா (xenungulata)
(viii) டெஸ்மோஸ்டைலிபார்மிஸ் (desmostyliformes)

மிசோசோனியா ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பெரிசோடாக்டைலா (perissodactyla)

பாராசோனியா ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ஆர்டியோடாக்டைலா (artiodactyla).

(ii) புரோடோதிரியாக்களும் அல்லோதிரியாக்களும்

பாலூட்டிகளின் ஃபாசில்கள்: நடு சூராசிக் பீரியடில் அல்லது சூராசிக் பீரியடின் இறுதியில் திராப்சிடுகளினின்று பாலூட்டிகள் தோன்றியிருக்கலாம். எனினும், இவைகள் தோன்றிய பீரியடி லிருந்து கிரடேஷியஸ் பீரியடு வரையான (மீசோசோயிக் ஈரா வின் முடிவு வரை) காலத்தில் இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறித்துத் தெளிவாக அறியும் நிலையில் நாம் இல்லை. ஏனெனில், இப் பீரியடு சார்ந்த பாலூட்டிகளின் ஃபாசில்கள் மிகவும் குறைவான எண்ணிக்கையில் காணப்படுவதுடன், குறைபாடுகள் கொண்டு சிதைவுற்ற நிலையிலேயே காணப்படு கின்றன. இப் ஃபாசில்கள் பெரும்பாலும் பற்களினுடையன வாகும். ஒருசில ஃபாசில்கள் கீழ்த்தாடைகளினுடையனவாகும். ஃபாசில்கள் அதிகமில்லாத நிலை, மீசோசோயிக் ஈராவில் பாலூட்டிகள் சிறிய உருவில் வாழ்ந்திருக்கலாம் என்ற எண்ணத் தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. மீசோசோயிக் பீரியடு சார்ந்த பாலூட்டிகளைப் (ஃபாசில்களை) பற்றி அறியுமுன் மானோடிரீம் களைப் பற்றி அறிய முற்படுவோம்.

மானோடிரீம்கள்: இவைகள் தொல்லுயிரியலுடன் தொடர் பின்றி பாலூட்டிகளின் ஒரு பிரிவாகும். எனினும், இவைகள் தனியான நீண்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டுள் ளன. மேலும், பாலூட்டிகளுள் இவைகளே மிகவும் தொன்மை யானவைகளாகும். இவைகள் தற்பொழுது ஆஸ்டிரேலியா விலும், நியுகினியாவிலும் வாழ்கின்றன, ஆர்னிதோரிங்கஸ்

(ornithorhynchus), எகிட்னா (echidna), டாகிகிளாசஸ் (tachyglossus) ஆகியனவே தற்காலத்தில் வாழ்கின்றன. இவைகள் தங்கள் வாழ்க்கை முறைக்கேற்ப பல சீரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளில் காணப்படும் பின்வரும் இயல்புகள் இவைகள் பாலூட்டிகளுள் தொன்மையானவைகள் என்று புலப்படுத்துகின்றன.

(i) மார்புக்கச்சையில் இடைக் கழுத்தெலும்பு, முள்ளற்ற தோள்பட்டை எலும்பு ஆகியன இருத்தல்.

(ii) காம்புகளற்ற (teats) பால் சுரப்பிகள் இருத்தல்.

(iii) நிலத்தில் முட்டையிட அவற்றினின்று குஞ்சுகள் வெளிப்படும் இனவிருத்தி முறை இருத்தல். இது குறித்து இவைகள் 'முட்டையிடும் பாலூட்டிகள்' (egg laying mammals) என்று வழங்கப்படும்.

(iv) கழுத்து முதுகெலும்புத் துண்டுகள் தனித்த விலா எலும்புகளைக் கொண்டு காணப்படல்.

(v) ஊர்வனவற்றிற்குரிய பல இயல்புகள் கபாலத்தில் காணப்படல்.

(vi) பொதுவகம் (cloaca) இருத்தல்.

(vii) வெளிக் காது, செவிமடலற்று காணப்படல்.

சுருங்கக் கூறின், மானோடிரீம்கள் பாலூட்டிபோன்றிருந்த ஊர்வனவற்றிற்கும் (mammal-like reptiles) பாலூட்டிகளுக்கும் (mammals) இடைப்பட்ட நிலைக்குரிய அமைப்பைக் கொண்டுள்ள 'வாழும் ஃபாசில்'களாகும். இவைகள் பிளசான்டல் பாலூட்டிகளைப் போன்று ஊர்வனவற்றினின்று தனியாகத் தோன்றியிருக்கலாம்.

மீசோசோயிக் பாலூட்டிகள் : இப் பீரியடில் காணப்படும் ஃபாசில்கள் குறைபாடுகளைக் கொண்டு முழுமையற்ற நிலையில் உள்ளன. மேலும், பாலூட்டிகளின் சிறப்பியல்புகள் பல, மென்மையான உடற்பாகங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. பாலூட்டிகளின் கபாலத்தில் காணப்படும் முக்கிய சிறப்பியல்புகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) கீழ்த்தாடை ஒரே ஒரு எலும்பை (டென்டரி) மட்டுமே கொண்டுள்ளமை.

(ii) நடுக்காதில் மூன்று செவி எலும்புகள் இருத்தல்.

(iii) தாடைகள் இணைந்திருப்பது ஸ்குவாமோசல்-டென்டரி முறையாகும்.

மீசோசோயிக் பாலூட்டிகளின் ஃபாசில்களில் இவ்வியல்புகள் சரிவரக் காணப்படுவதில்லை. மேலும், தொன்மையான பாலூட்டிகளில் இவ்வெல்லா இயல்புகளும் காணப்பட்டிருக்கலாம் என்று எண்ணுவது தவறாகவும் இருக்கலாம். அதாவது, திராப்சிடுகளினின்று பாலூட்டிகளின் தோற்றம் பல நிலைகளில் நிகழ்ந்திருக்கலாம். எனவே இப் ஃபாசில்களை நாம் பாலூட்டிகளாகக் கருதபடுவதில் மிகவும் நிதானமும் சிரத்தையும் காட்ட வேண்டிய நிலையில் உள்ளோம்.

மீசோசோயிக் பாலூட்டிகள் (ஃபாசில்கள்) பின்வரும் வரிசைகளில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

(i) டிரைகோனோடான்டா.

(ii) மல்டிடியுபர்குலேடா

(iii) சிமெட்ரோடான்டா.

(iv) பான்டோதிரியா

முதலிரண்டு வரிசைகளும் துணைவகை அல்லோதிரியாவைச் சார்ந்தனவாகும். பின்னிரண்டும் துணைவகை திரியாவின் கீழ்வகைகளில் ஒன்றான பான்டோதிரியாவைச் சார்ந்தனவாகும்.

டிரைகோனோடான்டா: கபாலத்தின் பகுதிகள், பற்கள், தாடைகள், அண்ணம் ஆகியனவற்றின் ஃபாசில்களாகவே டிரைகோனோடான்டுகள் நடு சுராசிக்கிலும், பின் சூராசிக்கிலும் காணப்படுகின்றன. டிரைகோனோடான் (triconodon), அஸ்ட்ரகோனோடான் (astraconodon), சைனோகோனோடான் (sinoconodon) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் உறுவ அளவில் சுண்டெலி முதல் பூனைவரை காணப்பட்டன. இவைகள் பூச்சியுண்ணிகளாகும். கீழ்த்தாடையில் பற்களின் எண்ணிக்கை 4.1.4.5 ஆகும். இவைகளின் கீழ்த்தாடையில் ஆங்குலார் நீட்சி (angular process) கிடையாது. இவற்றின் பின் கடைவாய்ப் பற்களில் மூன்று பல் முளைகள் (cusps) காணப்பட்டன. மூன்று பல் முளைகளும் ஒரே அளவிலும், ஒன்றின் ஒன் ஒன்றாக நிரைவாக்கில் அமைந்தும் காணப்பட்டன. இவைகளில் மூளை சிறியதாகவும், எளிமையான (primitive) இயல்புகளுடனும் காணப்பட்டது. இவைகள் பாலூட்டிகளுள் மிகவும் தொன்மையானவைகளாகும். மூன்று பல் முளைகளை முக்கோண வடிவில் கொண்ட பின்கடைவாய்ப் பற்களையுடைய மேல்நிலை பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் தொன்மையான நிலையை இவைகள் காட்டுகின்றன என்று சமீபகாலம்வரை கருதப்பட்டுவந்தது. அதாவது, இவைகள் மேநிலை பாலூட்டி

களின் முன்னோடிகளாகக் கருதப்பட்டன. இக் கருத்து தற்பொழுது ஏற்றுக்கொள்ளப்படவில்லை. இவைகள் பழமையான பாலூட்டிகள் என்றும், இவைகள் திராப்சிடுகளினின்று தனியாகத் தோன்றின என்றும், இவைகள் வழித்தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமல் அழிந்துபட்டன என்றும் தற்பொழுது தொல்லுயிரியலார் கருதுகின்றனர்.

மல்டிடியுபர்குலேடா : மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் பின் சூராசிக் பீரியடில் தோன்றி, மீசோசோயிக் ஈரா முழுவதும் வாழ்ந்து சீனோசோயிக் ஈராவின் இயோசீன் பீரியடில் அழிந்துபட்டன. மீசோசோயிக் ஈராவிற்குப் பிறகும் வாழ்ந்த இவைகள், இவ்வியல்பில் பிற மீசோசோயிக் பாலூட்டிகளினின்று மாறுபட்டன. அதாவது இவைகள் சுமார் நூறு மிலியன் ஆண்டுகள் தொடர்ந்து வாழ்ந்தன. இவ்வளவு நீண்டகாலம் வாழ்ந்த பாலூட்டிகளின் வரிசை இது ஒன்றேயாகும். மீசோட்மா, (mesodma), டைலோடஸ் (ptylodus) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகளே பாலூட்டிகளில் காணப்பட்ட முதல் தாவர உண்ணிகளாகும். தாவர உண்ணிகளின் இயல்புகளில் ஒன்றான பெரிய உருவ அளவு, இவைகளிலும் காணப்பட்டது. கபாலம் திண்மையாகவும், பின் பகுதி அகன்றும், முன் பகுதியின் மேற்பக்கத்தில் நாசல் எலும்புகளைக் கொண்டு வலிமையாகவும் இருந்தது. சைகோமேடிக் வளைவு (zygomatic arch) சூகலின்றி காணப்பட்டது. இவைகளிலும், டிரைகோனோடான்டுகளைப் போன்று, கீழ்த்தாடையில் ஆங்குலார் நீட்சி கிடையாது. கபாலத்தின் கீழ்ப்பகுதி அகன்றும், தட்டையாகவும் இருந்ததுடன் அமைப்பில் பிற பாலூட்டிகளின் வரிசைகளினின்று தனித்துக் காணப்பட்டது. சிலவற்றில், அண்ணம் முன்பகுதியிலும், பின்பகுதியிலும் துளைகளைக் கொண்டிருந்தது. மேல்தாடை, கீழ் தாடை ஆகியவற்றில் நீண்ட இரு உளிப் பற்கள் இருந்தன. இவைகட்குப் பின் டையஸ்டிமா காணப்பட்டது. டையஸ்டிமாவிற்குப் பின் தாடைகளின் பின்பகுதிகளில் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் இருந்தன. மேல்தாடையில் பின்கடைவாய்ப் பற்களில், பல் முளைகள் நீண்டவாக்கில் இரு வரிசைகளில் இருந்தன. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் இரண்டு முதல் ஐந்து பல் முளைகளிருந்தன. சிலவற்றில், கீழ்த்தாடையில் மூன்று வரிசைகளாகவும் பல்முளைகள் காணப்பட்டன. கீழ்த்தாடையில் கடைசி முன் கடைவாய்ப் பற்கள் அகன்று, கூர்மையான விளிம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. கபாலத்தின் அமைப்பும் பற்களின் அமைப்பும் தற்கால ரோடன்டுகளை நினைவூட்டும் வண்ணம் காணப்பட்டன. இவைகள் ரோடன்டுகளின் வாழ்க்கை முறையை ஒத்த வாழ்க்

கையை வாழ்ந்திருக்கலாம். இவைகளின் கால்கள் பக்கவாட்டங்களில் இயக்கம் மிக்கனவாய் (பாலூட்டிகளில் இதுபோன்ற இயக்கம் கிடையாது) இருந்தன. மானோடிரீம்களில் உள்ளது போன்று தோள்பட்டை எலும்பு முள்ளின்றிக் காணப்பட்டது.

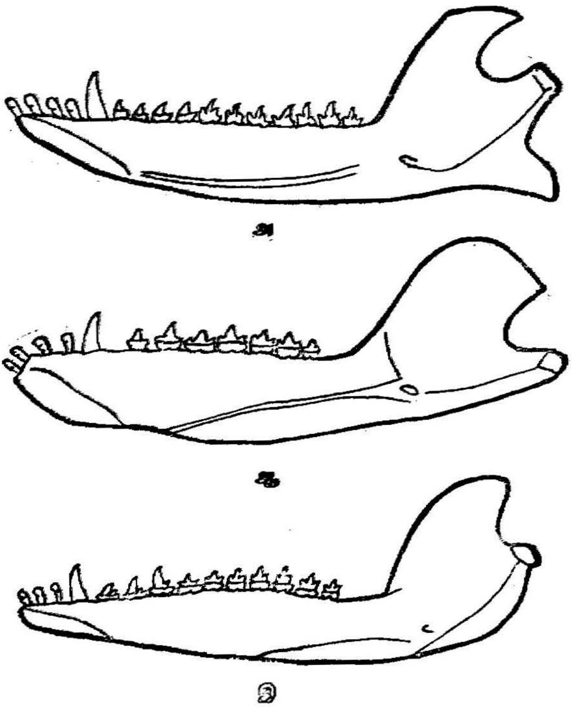
மல்டிடியுபர்குலேட்டுகளின் பற்களின் அமைப்பு டிரைடைலோடான் (tritylodon) போன்ற திராப்சிடுகளைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது எனச் சமீபகாலம் வரை கருதப்பட்டு வந்தது. பிற இயல்புகளில் இவைகள் மாறுபட்டுக் காணப்பட்டன. டிரைகோனோடான்டுகளினின்று இவைகள் (மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள்) தோன்றியிருக்கலாம் என்று ஒரு சாரார் கருதுகின்றனர். டிரைகோனோடான்டுகளில் பற்கள் சில மாறுதல்களைப் பெற்று, மல்டிடியுபர்குலேட்டுகளின் பற்களாக மாறுவது சாத்தியமேயாகும். எனினும், இதற்குச் சான்றுகள் ஏதுமில்லை. பல்வேறு காலங்களில், மானோடிரீம்கள், மார்சூபியல்கள் யூதிரியாக்கள், ஆகியவற்றின் முன்னோடிகளாக மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் கருதப்பட்டன. இவைகட்கிடையே காணப்படும் ஒத்த இயல்புகள் பொதுவாகத் தொன்மையான பாலூட்டிகளுக்குரியவை என்பதால், இக் கருத்துகள் தற்பொழுது விலங்கியலாரால் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுவதில்லை. இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறித்து ஒன்றும் அறிய இயலாவிட்டாலும், இவைகள் தொன்மையான பாலூட்டிகள் என்றும், இவைகள் மிகத் தொன்மையான பாலூட்டிகளினின்று தனியாகத் தோன்றின என்றும் பொதுவாகத் தற்பொழுது தொல்லுயிரியலாரால் ஏற்றுக்கொள்ளப் படுகின்றது.

சிமெட்ரோடான்டா: மேல் சூராசிக்கில் காணப்படும் ஸ்பாலகோதிரியம் (spalacotherium), யுரிலாம்ப்டா (eurylambda) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். சிமெட்ரோடான்டுகளில் பின் கடைவாய்ப் பற்கள் மூன்று பல் முளைகளைக் கொண்டிருந்தன. இப் பல் முளைகள் முக்கோண அமைப்பில் அமைந்திருந்தன. இத்தகு பற்களின் அமைப்பு நமக்கு மேல்நிலை பாலூட்டிகளின் பின் கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பை நினைவூட்டுகின்றது. எனவே, இவைகள் மேல்நிலை பாலூட்டிகளுடன் ஒரு சிறிதாவது தொடர்பு கொண்டிருந்திருக்கக்கூடும் என்று நினைக்க இடமுண்டு. டிரைகோனோடான்டுகளின் கடைவாய்ப் பற்களின் பல் முளைகள் வளைந்து சிமெட்ரோடான்டுகளின் பின் கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்ற கருத்து கொண்டிருந்த முன்னாள் தொல்லுயிரியலார், இவைகள் டிரைகோனோடான்டுகளினின்று தோன்றின என்ற கருத்தைக் கொண்டிருந்

தனர். இக் கருத்து தற்பொழுது ஒப்புக்கொள்ளப்படாத தோன்றுகும்.

பான்டோதிரியா: பான்டோதிர்கள் டிரைடியுபர்குலேட்டுகள் என்றும் வழங்கப்படும். ஆம்பிதிரியம் (amphitherium), மெலினோடான் (melenodon) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் மேல் சூராசிக்கிலும், நடு சூராசிக்கிலும் வாழ்ந்தன. ஆம்பிதிரியத்தின் கீழ்த்தாடை மட்டுமே ஃபாசிலாகக் கிடைத்துள்ளது. இத்தாடை நீண்டும், குறுகியும், ஆங்குலார் நீட்சியைக் கொண்டும் இருந்தது. இப் ஃபாசில் தாடைகளில் பற்களின் எண்ணிக்கை மாறுபட்டுக் காணப்பட்டது. நான்கு உளிப்பற்களையும் ஒரு கோரைப்பல்லையும், நான்கு முன்கடைவாய்ப் பற்களையும், ஏழு அல்லது எட்டு பின்கடைவாய்ப் பற்களையும் கொண்டிருந்தன. மேல்தாடையில் பின் கடைவாய்ப் பற்கள் முக்கோண அமைப்பிலும், இவ்வமைப்பின் கூம்பிய முனை வாயகத்தின் உள்பக்கம் நோக்கியும் இருந்தது. இம்முனையில் இருந்த பல் முளை பிறவற்றைப் பார்க்கிலும் பெரியதாக இருந்தது. இதற்குப் புரோடோகோன் (protocone) என்று பெயர். இவ்வமைப்பினால் பற்களுக்கிடையே வெற்றிடங்கள் காணப்பட்டன. கீழ்த்தாடையில் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் முக்கோண அமைப்பில் இருந்தாலும், கூம்பிய முனை வெளிப்பக்கம் நோக்கியிருந்ததாலும், தாடைகள் நெருங்கியபோது கீழ்த்தாடையின் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் மேல்தாடையின் பின்கடைவாய்ப் பற்களுக்கிடையே காணப்பட்ட இடங்களில் அமைந்திருந்தன. இது தவிர, கீழ்த்தாடையில் பின்கடைவாய்ப் பல் ஒவ்வொன்றின் பின்பகுதியிலும் ஒரு குழிபோன்ற அமைப்பு இருந்தது. இதற்கு டலானிட் (talonid) என்று பெயர். இத்தகு பற்களின் அமைப்பு, பழமையான மார்சூபியல்களிலும், பழமையான பிளசன்டல்களிலும் காணப்படுவதால், பான்டோதிர்கள் அவைகளின் முன்னோடிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. தொன்மையான பான்டோதிர்கள் பின் சூராசிக் பீரியடில் வாழ்ந்தன. இவைகளினின்று தோன்றிய மார்சூபியல்களும், பிளசன்டல்களும் பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் தோன்றின. எனவே, பான்டோதிர்களினின்று தோன்றிய இவைகளின் முன்னோடிகளை முன் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் நாம் எதிர்பார்க்கின்றோம்; நாம் ஏமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றோம். ஏனெனில், கிரடேஷியசின் இப்பகுதியில் பாலூட்டிகளின் ஃபாசில்கள் ஒன்றும் சிறப்பான நிலையில் காணப்படவில்லை. சில ஆண்டுகட்கு முன்பு, முன் கிரடேஷியஸ் பீரியடு சார்ந்த பாப்போதிரியம் (pappotherium), என்டோதிரியம் (endotherium) ஆகிய ஃபாசில்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. இவைகள் பழமையான திரியாக்

களின் அமைப்பைக் காண்பிப்பதால், மேற்கூறப்பட்ட கருத்து ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதொன்றாகும்.



படம் 140—தொன்மையான பாலூட்டிகளின் கீழ்த்தாடைகள்

அ. ஆம்பிதிரியம் (பான்டோதீர்) ஆ. பாஸ்கொலோதிரியம் (டிரைகோனோடான்) இ. ஸ்பாலகோதிரியம் (சிமெட்ரோடான்ட்)

மீசோசோயிக் பாலூட்டிகளின் ஃபாசில்களைக் கூர்ந்து ஆராய்வோமாயின் அவைகளின் அமைப்பு வாழ்க்கை முறைகள் ஆகியன பற்றி ஓரளவு பின்கண்டவாறு யூகிக்கலாம்.

(i) இவைகள் எலிகள், சுண்டெலிகள் போன்று உருவிலும், அமைப்பிலும் சிறியனவாக இருந்தன.

(ii) இவைகள் பூச்சி உண்ணிகளேயாயினும், சிறு பறவைகள், பழங்கள் ஆகியவற்றையும் உணவாகக் கொண்டன.

(iii) இவைகள் மானோடிரீம்களைப் பார்க்கிலும் மேம்பட்ட நிலையில் உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம். அதாவது, அவைகள் குட்டிகளைச் சிறிதளவு நன்றாக

வளர்ச்சியுற்ற நிலையில் ஈன்று, பாலூட்டி வளர்த்திருக்கலாம்.

(iv) ஊர்வனவற்றைப் பார்க்கிலும் மேம்பட்ட அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன.

(v) இவைகள் விலங்குண்ணி ஊர்வனவற்றினின்று பாதுகாப்புப் பெறவேண்டி சிறிய உருக்கொண்டும், மறைந்து வாழும் வாழ்க்கை முறையை கைக்கொண்டும் இருந்தன. பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் விலங்குண்ணி ஊர்வன மறைய, இவைகள் பல திறப்பட்ட நிலைகளில் வாழ முற்பட்டு பல பிரிவுகளைத் தோற்றுவித்தன.

பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் நிலைகள்

மீசோசோயிக் ஈராவில் பாலூட்டிகள் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகவோ, பலவகைகளாகவோ சிறப்பாகக் காணப்படவில்லை. எனினும், அவைகள் பாலூட்டிகளின் பிற்காலத்தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் முக்கிய பங்கு கொண்டிருந்தன. பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு மூன்று நிலைகளில் நிகழ்ந்திருக்கலாம்.

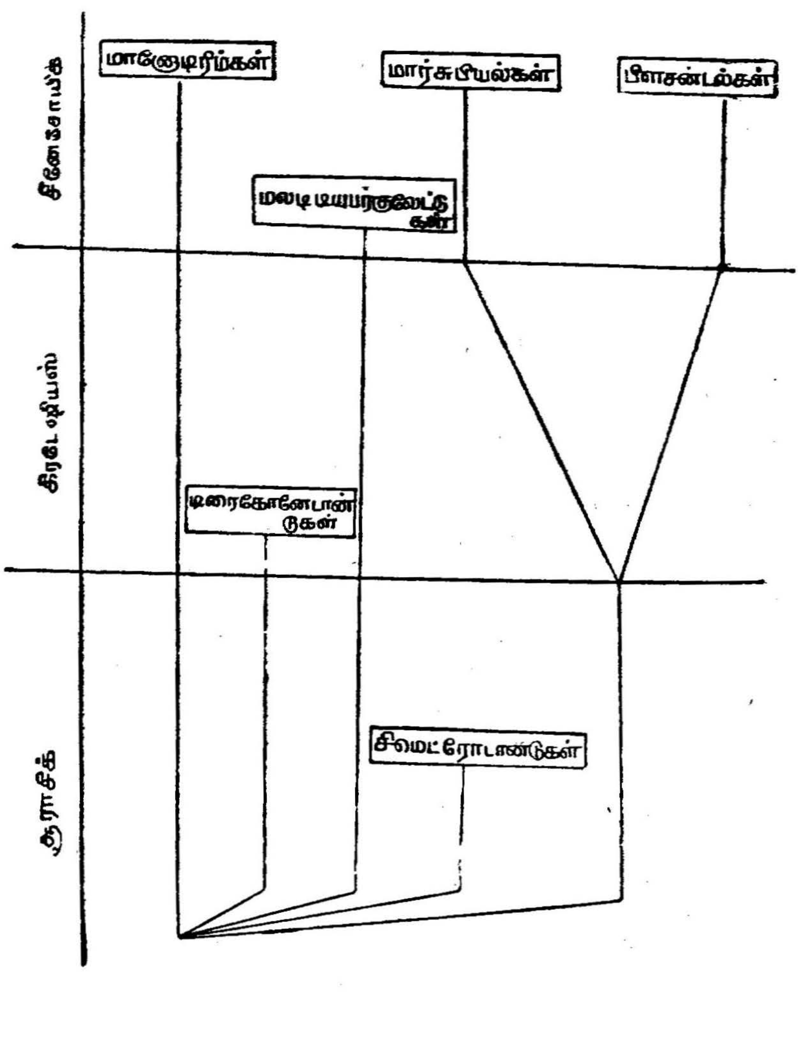
முதலாவது நிலை சூராசிக் பீரியடில் நிகழ்ந்திருக்கலாம். இதுபோழ்து நான்கு வரிசைகளைச் சார்ந்த பாலூட்டிகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். டிரைகோனோடான்டுகள், மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள், சிமெட்ரோடான்டுகள், பான்டோதிர்கள் ஆகியனவே அவைகள். சிமெட்ரோடான்டுகளும், பான்டோதிர்களும் பின் சூராசிக் பீரியடில் மறைந்தன. எனினும், பான்டோதிர்கள் அவைகள் மறைவதற்கு முன், பிற்காலப் பாலூட்டிகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். டிரைகோனோடான்டுகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடு வரை வாழ்ந்து இப் பீரியடின் இறுதியில் மறைந்தன. மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் பின் மீசோசோயிக் ஈராவிலும், முன் சீனோசோயிக் ஈராவிலும் சிறப்புற வாழ்ந்து பின்பு மறைந்தன.

இரண்டாவது நிலை கிரடேஷியஸ் பீரியடில் நிகழ்ந்திருக்கலாம். இப் பீரியடில் மார்சூபியல்களும், பிளசன்டல்களும் தோன்றியிருக்கலாம். மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் தொடர்ந்து இப் பீரியடிலும் வாழ்ந்தன.

மூன்றாவது நிலை சீனோசோயிக் ஈராவில் நிகழ்ந்திருக்கலாம். இதுபோழ்து மார்சூபியல்களும், பிளசன்டல்களும் செழிப்பான நிலையில் வளர்ச்சியுற்றன. மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் மறைந்தன. மானோடிரீம்கள் பின் சீனோசாயிக் ஈராவில் காணப்படினும், அவைகள் முதல் நிலையில் தோன்றி, இரண்டாம் நிலையில் வளர்ந்து இம் மூன்றாவது நிலையிலும் தொடர்ந்து காணப்படு

கின்றன என்பதே உண்மையாகும். இம் மூன்றாவது நிலையே முக்கியமானதாகும். இந் நிலையில் பாலூட்டிகள் பல பிரிவு களாகப் பிரிந்து, செம்மையுற டெர்ஷியரி, குவார்டெர்னரி ஆகிய பீரியடுகளில் வாழ்ந்து, தற்காலத்திலும் வாழ்ந்து வருகின்றன. இம் மூன்றாவது நிலையில் தொல்லுயிரியலார் மிக்க ஆர்வம் கொண்டுள்ளனர்.

பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



(ii) மார்சூபியல்கள்

இயல்புகள்

பாலூட்டிகளில், மானோட்ரீம்களுக்கு அடுத்து மேம்பட்ட நிலையில் காணப்படுவன மார்சூபியல்களாகும். இவைகள் பின் வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. பெண்ணின் வயிற்றுப் புறத்தின் பின்பகுதியில் ஒரு பை உள்ளது. இதற்கு மார்சூபியம் (marsupiam) என்று பெயர். இதன் பொருட்டே இவைகள் மார் சூபியல்கள் என்று வழங்கப்படுகின்றன. பெண்ணினுள் கரு முட்டை தங்கி வளர்ச்சியுற்று இளம் பருவமாக மாறுகின்றது. இவ்விளம்பருவம் முழு வளர்ச்சி அடையாமல் தாயினின்று வெளிப்பட்டு, இப்பையினுள் சென்றடைகின்றது. இப் பை மறைக்கும் வயிற்றுப் பகுதியில் உள்ள பால் சுரப்பிகளினின்று (பால் காம்புகள் கிடையா) வெளிப்படும் பாலை உண்டு முழு வளர்ச்சியடைந்து, பின்பு மார்சூபியத்தை (தாயை) விட்டு நீங்கு கின்றது. இவைகளில் மூளை சிறியதாக இருப்பதால், கபாலத்தில் சாஜிடல் நீட்சி (sagittal crest) உயரமாக உள்ளது. அண்ணத் தின் முன்பகுதி துளைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவைகளில் உளிப்பற்கள் மேல் தாடையில் ஐந்தும் கீழ்த் தாடையில் நான்கும் உள்ளன. மேல் தாடையிலும் கீழ்த்தாடையிலும் முறையே மூன்று முன்கடைவாய்ப் பற்களும் நான்கு பின் கடைவாய்ப் பற் களும் உள்ளன. பின் கடைவாய்ப் பற்களில் பல்முளைகள் முக் கோண அமைப்பில் உள்ளன. இளம்பருவ பற்கள் (milk teeth) முதிர்ந்த பருவத்திலும் தொடர்ந்து உள்ளன. இரு மார்சூபியல் அல்லது எபிபியுபிக் (epipubic) எலும்புகளால் மார்சூபியம் வலுப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. கீழ்த் தாடையின் பின்முனை கபாலத்துடன் அதன் இணைப்பிற்குக் கீழ் உள்பக்கம் நோக்கி வளைந்துள்ளது. பல மார்சூபியல்களில் பின்னங்கால்களின் இரண்டாவது மூன்று வது விரல்கள் மெலிந்தும், ஒன்றோடொன்று மிக நெருங்கியும் ஒரு தோலினால் சூழப்பட்டும் உள்ளன. இவ் விரல்கள் சின்டாக் டைலஸ் (syndactylus) விரல்கள் எனப்படும். கால்களின் விரல்கள் வளைநகங்களைக் கொண்டுள்ளன. கண்குழிகளுக்குப் பின்னால் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு கிடையாது. ஆடிடரிபுல்லா நன்றாகக் காணப்படுவதில்லை.

மார்சூபியல்கள் இரு துணைவரிசைகளைக் கொண்டுள்ளன. அவைகளாவன :

(i) பாலிபுரோடோடான்டியா (polyprotodontia)

(ii) டைபுரோடோடான்டியா (diprotodontia)

பாலிபுரோடோடான்டியா : பாலிபுரோடோடான்டுகள் அமெரிக்காவிலும் ஆஸ்திரேலியாவிலும் உள்ளன. டைடெல்பிஸ் (didelphis) அமெரிக்காவில் காணப்படுகின்றது. இது ஒரு வாழும் ஃபாசிலாகும். இது கிரடேஷியஸ் பீரியடிலிருந்து தற்பொழுது வரையுள்ள காலம்வரை ஒரு சிறிதே மாற்றம் அடைந்துள்ளது. எனவே, இது தொன்மையான பாலூட்டியின் அமைப்புபற்றி அறிய நமக்கு ஒரு கருவியாக உள்ளது. உடல் உரோமங்களால் போர்த்தப்பட்டிருப்பினும், வால் உரோமங்களற்று உள்ளது. வால், கால்களைப் போன்று பற்றிக்கொள்ளும் (prehensile) உறுப்பாக உள்ளது. கால்களில் விரல்கள் குறைவுபடாமலும், வளைநகங்களைக்கொண்டும் உள்ளன. இது மரவாழ் வாழ்க்கையைக் கொண்டுள்ளது. இதன் கபாலம் மார்சூபியல்களுக்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது. பற்கள் அமைப்பிலும், எண்ணிக்கையிலும் பழமையான இயல்புகளைக் காட்டுகின்றன. மேல் தாடையில் ஐந்து உளிப்பற்களும், ஒரு கோரைப் பல்லும், மூன்று முன்கடைவாய்ப் பற்களும், நான்கு பின்கடைவாய்ப்பற்களும், கீழ்த்தாடையில் நான்கு உளிப்பற்களும், ஒரு கோரைப்பல்லும், மூன்று முன்கடைவாய்ப்பற்களும், நான்கு பின்கடைவாய்ப் பற்களும் உள்ளன. இதில் மார்சூபியம் கிடையாது. டெர்ஷியரி பீரியடில் வாழ்ந்த பேராதிரியம் (peratherium), கிரடேஷியஸ் பீரியடு சார்ந்த இயோடெல்பிஸ் (eodelphis) ஆகியன இதன் முன்னோடிகள். டைடெல்பிட் முன்னோடிகளினின்று விலங்குகளைத் துரத்திப் பிடித்துண்ணும் சில விலங்குண்ணிகள் தோன்றின. இவைகள் போரியேனிடுகள் (borhyaenids) ஆகும். மியோசீன் இபோக்கில் வாழ்ந்த போரியேனிடு, போரியேனு (borhyaena) வாகும். இது நாய் போன்ற உருவ அளவு கொண்டிருந்த பெரிய மார்சூபியலாகும். இதன் கபாலம் நாயினுடையது போன்றிருந்தது. கோரைப்பற்கள் பெரியதாகவும், சில பின் கடைவாய்ப்பற்கள் கிழிக்கும் கத்தியைப் (blade) போன்றும் மாற்றமடைந்திருந்தன. கால்கள் வளைநகங்களையுடைய விரல்களைக் கொண்டு வலிமையாக இருந்தன. பிளையோசீன் இபோக்கில் சில போரியேனிடுகள் மேலும் சில சிறப்பான மாற்றங்களுடன் காணப்பட்டன. இவற்றுள் ஒன்று தைலகோஸ்மைலஸ் (thilacosmilus). இது புலியின் உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தது. இதன் கபாலம் சிறியதாகவும், மிகவும் நீண்டு கத்திபோன்ற கோரைப் பற்களைக்கொண்டும் இருந்தது. இவைகள் பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கில் அழிந்தன.

ஆஸ்திரேலியாவில் டாசியுராய்டுகள் (dasyuroids) எனப்படும் பாலி புரோடோடான்டுகள் உள்ளன. இவைகள் பல

வாழ்க்கை முறைகளை மேற்கொண்ட விலங்குண்ணிகளாகும். தைலாசினஸ் (thilacinus), சார்கோபைலஸ் (sarcophilus) ஆகியன ஆற்றல் மிக்க விலங்குண்ணிகளாகும். மிர்மிகோபியஸ் (myrmecobius) ஓர் எறும்புண்ணியாகும். நோடோரிக்டஸ் (notorictes) நிலத்தினுள் வாழும் டாசியுராய்டாகும்.

டைபுரோடோடான்டியா: டைபுரோடோடான்டுகள் ஆஸ்திரேலியாவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. இவைகள் தாவர உண்ணிகளாகும். இவைகள் பின்வரும் இரு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

(i) பாலஞ்செராய்டுகள் (phalangeroids)
(ii) சீனோலெஸ்டாய்டியா (caenolestoidea)

பாலஞ்செராய்டுகள் டைபுரோடோடான்டுகளின் முன்னோர்களுடன் மிக நெருக்கமான உறவு கொண்டுள்ளனவாகும். இவைகள் பல வாழ்க்கை முறைகளைக் கைக்கொண்ட தாவர உண்ணிகளாகும். இவைகளின் பின்னங்கால்களில் சின்டாக்டைலஸ் விரல்கள் உள்ளன. மேக்ரோபஸ் (macropus) போன்ற கங்காருகள் நிலத்தின் மீது வாழும் இருகாலியங்கிகளாகும். பாஸ்கொலார்க்டோஸ் (phascolarctos) போன்றன மரவாழ் வாழ்க்கைமுறையைக் கைக்கொண்டன. பெடாரஸ் (petarus) போன்றன பறக்கும் தன்மையன. பாஸ்கொலோமிஸ் (phascolomis) போன்றன நிலத்தில் வாழும் வாழ்க்கை முறையைக் கொண்டன. பாலஞ்செராய்டுகளில் ஃபாசில்கள் மிகக் குறைவு. பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கைச் சார்ந்த டைபுரோடோடான் (diprotodon) மார்சூபியல்களில் மிகப் பெரியதாகும்.

பெரமிலாய்டுகள் பெரும்பாலும் உருவில் மிகச் சிறியன. பெரமீலஸ் (perameles), தைலாசிஸ் (thylacis) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும் இவைகள் பலவகை உணவு முறைகளைக் கொண்டுள்ளன. விலங்குணவு, தாவர உணவு, கலப் புணவு கொள்ளும் தன்மையன. இவைகளின் கால்களில் சின்டாக்டைலஸ் விரல்கள் உள்ளன. இவ்வியல்பில் இவைகள் டைபுரோடோடான்டுகளை ஒத்துள்ளன. இவற்றின் பற்களின் அமைப்பு பாலிபுரோடோடான்டுகளை ஒத்துள்ளது. எனவே, இவைகள் பாலிபுரோடோன்டுகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

சீனோலெஸ்டாய்டியா (coenolestoidea): தென் அமெரிக்காவில் காணப்படும் சில வாழும் மார்சூபியல்களும், சில ஃபாசில் மார்சூபியல்களும் இத்துணை வரிசையைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகளை டைபுரோடோடான்டுகளாகவோ அல்லது பாலிபுரோடோ

டான்டுகளாகவோ கருதலாம். சீனோலெஸ்டெஸ் (coenolestes), ஓரோலெஸ்டெஸ் (orolestes) போன்றன வாழும் மார்சூபியல்களாகும். இவற்றின் பற்களின் அமைப்பு டைபுரோடோடான்டுகளை ஒத்துள்ளது. இவற்றின் கால்களில் சின்டாக்டைலஸ் விரல்கள் கிடையா. இவ்வியல்பில் இவை பாலிபுரோடோடான்டுகளை ஒத்துள்ளன. சீனோலெஸ்டசில் மார்சூபியம் கிடையாது. பாலிடோலோபஸ் (polydolops) பேலியோசீன், இயோசீன், ஆகிய இபோக்குகளில் காணப்பட்டது. அப்டெரைட்ஸ் (abderites) ஆலிகோசீன், மியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் காணப்பட்டது. சீனோலெஸ்டாய்டியாக்களில் கீழ்த்தாடையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஓர் உளிப்பல் மட்டும் நன்றாகவும், ஏனையன குறைவுபட்டும் உள்ளன. இவ்வியல்பில் இவைகள் ஆஸ்திரேலியாவில் காணப்படும் டைபுரோடோடான்டுகளை ஒத்துள்ளன. எனவே, இவைகள் டைபுரோடான்டுகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

மார்சூபியல்களின் அமைவு (distribution)

தென் அமெரிக்காவிலும் ஆஸ்திரேலியாவிலும் மட்டுமே மார்சூபியல்கள் தற்பொழுது காணப்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் யாது என்பதைக் காண்போம். கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மார்சூபியல்கள் உலகம் முழுவதும் பரவிக் காணப்பட்டன என்று பெரும்பாலான விலங்கியலார் எண்ணுகின்றனர். எனினும், இக்கருத்தை வலியுறுத்தும் வண்ணம் ஃபாசில்கள் ஏதும் கிடையா. கிரடேஷியஸ் பீரியடில் பிளசன்டல் பாலூட்டிகள் தோன்றுவதற்கு முன்பாக ஆஸ்திரேலியா பிற கண்டங்களினின்று துண்டிக்கப்பட்டது. எனவே, இது மார்சூபியல்களை மட்டுமே கொண்டு தனித்த கண்டமாகியது. இதனில் வாழ்ந்த மார்சூபியல்கள், பல சூழ்நிலைகளில் வாழத் தலைப்பட்டு, காலப் போக்கில் பல பிரிவுகளைத் தோற்றுவித்தன. இக் கண்டம் தனியாகப் பிரிக்கப்பட்ட பின்பு, பிற நிலப்பகுதிகளில் பிளசன்டல்கள் தோன்றின. பிளசன்டல்களில் காணப்பட்ட ஆற்றல்மிக்க விலங்குண்ணிகள், மார்சூபியல்களை உணவாகக் கொள்ள இந் நிலப்பகுதிகளில் வாழ்ந்த மார்சூபியல்கள் நாளடைவில் அழிந்தன. இவ்விலங்குண்ணிப் பிளசன்டல்கள் ஆஸ்திரேலியாவிற்குள் செல்லமுடியவில்லையாதலால் இங்கு மார்சூபியல்கள் அழிந்துபடாமல் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. கிரடேஷியஸ் பீரியடில் தொன்மையான பிளசன்டல் பாலூட்டிகள் தோன்றிய பின்பு தென் அமெரிக்கா, வட அமெரிக்காவினின்று பிரிக்கப்பட்டுவிட்டது. இதுபோழ்து தென் அமெரிக்காவில் மார்சூபியல்களும், தொன்மையான பிளசன்டல்களும் வாழ்ந்தன. இவ்விருவகை பாலூட்டிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று போட்டியிட்டு

அழிந்துபடாமல் வாழ்ந்து வந்தன. டெர்ஷியரி பீரியடின் இறுதியில் (இதற்கு முன்பு இப் பீரியடில் விலங்குண்ணிப் பாலூட்டிகள் தோன்றின) மீண்டும் தென் அமெரிக்கா வட அமெரிக்காவுடன் இணைந்தது. வட அமெரிக்கா பிற பிரதேசங்களுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்ததால் விலங்குண்ணிப் பிளசன்டல்களைக் கொண்டிருந்தது. இவ்விலங்குண்ணிகள் வட அமெரிக்காவில், மார்சூபியல்களை, பிற இடங்களில் நடந்ததுபோன்று அழித்துவிட்டன. இவ்விலங்குண்ணிப் பிளசன்டல்கள் தென் அமெரிக்காவில் நுழைந்து அங்கு பெரும்பாலான மார்சூபியல்களை அழித்துவிட்டன. எனவே, தற்பொழுது, எஞ்சிய ஒருசிலவே தென் அமெரிக்காவில் வாழ்ந்து வருகின்றன.

மார்சூபியல்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

கிரடேஷியஸ் பீரியடில் பான்டோதிர்களினின்று இவைகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். இவற்றின் தொன்மையான விலங்குகள் டைடெல்பிஸ் போன்றிருந்தன. பெரமீலஸ், சீனோலெஸ்டஸ் போன்றன பாலிபுரோடோடான்டுகளுக்கும், டைபுரோடோடான்டுகளுக்கும் உரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

பிளசன்டல் பாலூட்டிகள் மார்சூபியல்களினின்று தோன்றின என்ற கொள்கை பொதுவாக விலங்கியலாரிடம் உள்ளது. தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பிளசன்டல்கள், மார்சூபியல்களின் நிலையில் இருந்திருக்கலாமே தவிர, அவைகள் மார்சூபியல்களினின்று தோன்றியிருக்க முடியாது. ஏனெனில், மார்சூபியல்கள் வாழ்ந்த காலத்திலேயே தொன்மையான பிளசன்டல்களும் வாழ்ந்தன. எனவே, மார்சூபியல்களும் பிளசன்டல்களும் தனித்தனியான தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளன என்பது புலனாகின்றது. இவைகள் (மார்சூபியல்களும், பிளசன்டல்களும்) கிரடேஷியஸ் பீரியடில் பான்டோதிர்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இவ்விருவகைப் பாலூட்டிகளும் வெவ்வேறு இனவிருத்தி முறைகளையும், உடலியல்புகளையும் ஏற்று தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மார்சூபியல்கள் தொன்மையான பிளசன்டல்களுடன் போட்டியிட்டு வாழ முடிந்தன. சீனோசோயிக் ஈராவின் ஆரம்பமுதல் பிளசன்டல்கள் ஆற்றல்மிக்க விலங்குத் தொகுதியாக வாழ முற்பட்டன. மார்சூபியல்கள் இவைகளுடன் முன்போல் போட்டியிட்டு சிறப்புற வாழ முடியவில்லை. இதற்குச் சீனோசோயிக் ஈராவில் பிளசன்டல்களில் காணப்பட்ட பல சிறப்பியல்புகளே காரணமாகும் அவற்றுள் ஒன்று அவைகளின் சிறப்பான, அறிவுத்திறமாகும். பழமையான பாலிபுரோடோடான்டுகளும், டைபுரோடோடான்டு

களும் மர வாழ்க்கை முறையைக் கைக்கொண்டிருந்தன. இது பாலூட்டிகளின் முன்னோடிகள் மரவாழ்க்கை முறையைக் கைக் கொண்டிருந்தன என்ற பொதுக் கருத்தை வலியுறுத்துவதாய் உள்ளது.

(iii) பிளசன்டல்கள்

இயல்புகள்

பாலூட்டிகளில் மிக உன்னத நிலையில் காணப்படுவன பிளசன்டல்களேயாகும். யூதிரியன்கள் என்றும் வழங்கப் படும் இவைகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் இளம் பருவம் தாயின் கருப்பையினுள் நீண்டகாலம் தங்கி வளர்ச்சியுற்று, பின்பு ஓரளவு நல்ல வளர்ச்சியடைந்த நிலையில் இளம் பருவமாக (குட்டியாக) வெளிவருகின்றது. தாயின் கருப்பையினுள் வளரும்போது இளம் பருவம் (அல்லான் டாயிக்) பிளசன்டா என்னும் உறுப்பு மூலம் உணவு, காற்று முதலியவற்றைப் பெறவும், கரியமிலவாயு, கழிவுகள் ஆகிய வற்றை வெளியேற்றவும் செய்கின்றது. இவற்றில், மார் சூபியமோ, எபிபுயுபிக் எலும்புகளோ கிடையா. அண்ணத்தில் துளைகள் கிடையா. கீழ்த்தாடையின் பின்முனை உள்நோக்கி வளைந்திருப்பதில்லை. வளையமாகவோ, புல்லாவாகவோ (bulla) டிம்பானிக் எலும்பு உள்ளது. இவைகளில் அலிஸ்பினொய்டு (alisphenoid) புல்லா கிடையாது. கார்பஸ்கல்லோசத்தால் இணைக்கப்பட்ட பெரிய செரிப்ரல் அரைக் கோளங்களை மூளை கொண்டுள்ளது. இவற்றில் ஏழு கழுத்து முதுகெலும்புத் துண்டுகளே உள்ளன. இவைகளில் கழிவு மல இனவகம் கிடையாது. பற்கள் $\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$ என்ற எண்ணிக்கையிலோ, இத னின் தொடர்புள்ள எண்ணிக்கையிலோ காணப்படும். இவை களில் மூளையகத்தின் கொள்ளளவு (capacity) மிகவும் அதிகம்.

சீனோசோயிக் ஈரா பாலூட்டிகளின் யுகம் என்று பொதுவாக வழங்கப்படுவது உண்டு. சீனோசோயிக் ஈராவில், பிளசன்டல் பாலூட்டிகள் பிற பாலூட்டிகளைப் பார்க்கிலும் வளப்பமாக வாழ்ந்து வருவதால், இதனை பிளசன்டல்களின் யுகம் என்று வருணிப்பதே பொருத்தமாக இருக்கும் என்று கோல்பர்ட் கருது கின்றார். சீனோசோயிக் ஈராவில் வாழ்ந்த, வாழ்கின்ற பாலூட்டி பேரினங்களின் எண்ணிக்கைப் பட்டியல் இக் கருத்தை வலி யுறுத்துவதாகவே உள்ளது.

மானோடிரீம்களில் வாழும் மூன்று பேரினங்களே உள்ளன.

மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் வாழ்ந்த பதினேழு பேரினங்களைக் கொண்டிருந்தன.

மார்சூபியல்கள் வாழ்ந்த, வாழ்கின்ற நூற்றுப்பதினேழு பேரினங்களைக் கொண்டுள்ளன.

பிளசன்டல்கள் வாழ்ந்த, வாழ்கின்ற ஈராயிரத்து அறுநூற்று நாற்பத்தெட்டு பேரினங்களை உள்ளடக்கிய இருபத்தெட்டு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளன. விழுக்காட்டில் கூற வேண்டுமெனின் தொண்ணூற்றைந்து விழுக்காடு பிளசன்டல்களும் ஐந்து விழுக்காடு பிற பாலூட்டிகளும் ஆகும்.

பற்களின் அமைப்பு

பிளசன்டல் பாலூட்டிகளில் கடினப்பகுதிகளுள் மிக முக்கியமானவை பற்களேயாகும். சீனோசோயிக் ஈராவில் உள்ள பாலூட்டிகள் அனைத்தும் (மனித இனம் தவிர) அழிந்து, இவற்றின் பற்கள் மட்டுமே ஃபாசில்களாகக் காணப்படுமேயானால், இவற்றின் உதவிகொண்டு நாம் அவைகளை தற்பொழுது எவ்வாறு அவற்றின் உடலமைப்பு முறைகளைக் கொண்டு வகைகளாகப் பிரித்துள்ளோமோ அதேபோன்று அவைகளை வகைப்படுத்திவிட முடியும். நமக்குக் கிடைத்துள்ள பிளசன்டல்களின் பல ஃபாசில்கள் தாடைகளை மட்டுமே கொண்டனவாகும். எனவே, பற்களைக் கொண்டு நாம் அவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதைகளையும், அவைகளின் உறவு முறைகளைப் பற்றியும் ஆய்ந்து நன்கு அறிந்துகொள்ள இயலும். இவ்வளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பற்களைப்பற்றி நாம் தெரிந்துகொள்வது அவசியமாகிறது. இவைகளில் அடிப்படையான பற்களின் எண்ணிக்கை 3.1.4.3 ஆகும். அதாவது ஒவ்வொரு தாடையின் ஓர் அரைப்பகுதியிலும் முன்முனையினின்று பின்முனை நோக்கி வரிசைக் கிரமமாக முதலில் மூன்று உளிப் பற்களும், ஒரு கோரைப் பல்லும், நான்கு முன் கடைவாய்ப் பற்களும், மூன்று பின் கடைவாய்ப் பற்களும் உள்ளன என்பதாகும். இரு தாடைகளிலும் மொத்த பற்களின் எண்ணிக்கை $\left(\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}\times 2\right)$ 44 ஆகும். கிரடேஷியஸ் பீரியடு சார்ந்த பிளசன்டல்களில் காணப்படும் இவ்வெண்ணிக்கையிலேயே தற்பொழுது வாழும் பிளசன்டல்களிலும் பற்கள் காணப்படுகின்றன. சில பிளசன்டல்களில் பற்களின் அமைப்பு சிறப்புற, இவ்வடிப்படை எண்

ணிக்கையினின்று மாறுபட்ட எண்ணிக்கையில் பற்கள் காணப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான பிளசன்டல்களில் உளிப் பற்கள் சாதாரண அமைப்பையே கொண்டுள்ளன. பற்கள் நீண்டு ஒரே ஒரு ஃபேங் (fang) உள்ள வேரைக் (root) கொண்டுள்ளது. நுனிப் பகுதி (crown) உளியின் விளிம்புபோன்றுள்ளது.

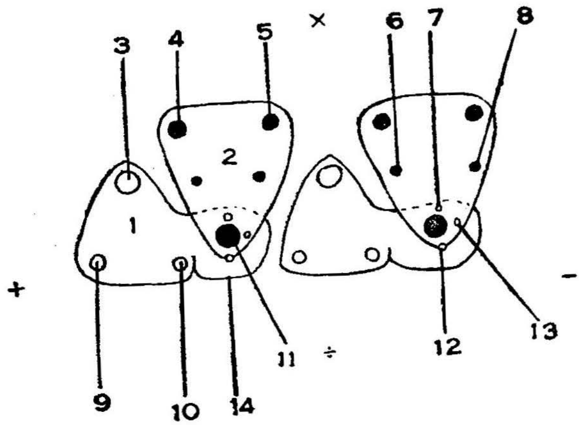
கீழ்நிலை பாலூட்டிகளில் கோரைப்பல் நீண்டும் கூர்மையாகவும் உள்ளது. கோரைப்பல்லும் ஒரே ஒரு ஃபேங் உள்ள வேரையே கொண்டுள்ளது; நுனி நீண்டும் கூம்பியும் கூர்மையாகவும் உள்ளது.

முன் கடைவாய்ப்பற்கள் சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. சிக்கல் முன்னின்று பின்நோக்கி அதிகமாகிறது. முதல் முன் கடைவாய்ப்பல் குறுகிய நுனிப்பகுதியுடன் இரு ஃபேங்குகளையுடைய வேரைக் கொண்டுள்ளது. இறுதி முன் கடைவாய்ப்பல்லின் நுனிப்பகுதி அகன்று பல பல்முளைகளைக் கொண்டுள்ளதுடன் மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஃபேங்குகளையுடைய வேரையும் கொண்டுள்ளது. இறுதி முன் கடைவாய்ப்பற்கள், பின் கடைவாய்ப்பற்களைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளன.

பின் கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பைக் கொண்டே பிளசன்டல்களுக்கிடையே உள்ள உறவு முறைகளை அறிய முடிகின்றது. கீழ்நிலை மார்சூபியல்களிலும், கீழ்நிலை பிளசன்டல்களிலும் காணப்பட்ட பின் கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பிற்கு டிரைடியுபர்குலார் (tritubercular), டியுபர்குலோ-செக்டோரியல் (tuberculo-sectorial) அல்லது டிரைபோஸ்பெனிக் (tribosphenic) அமைப்பு என்று பெயர். இவ்வமைப்பு முறை அமெரிக்கத் தொல்லுயிரியல் வித்தகரான கோப் (Cope) என்பவரால் எடுத்துரைக்கப்பட்டது. இவ்வமைப்புடைய பற்களின் பகுதிகட்குப் பொருத்தமான பெயர்களை அவரின் மாணுக்கரான ஆஸ்பார்ன் (Osborn) வைத்தார். பின் கடைவாய்ப் பற்களின் அடிப்படையான அமைப்பு குறித்து அவர்களின் கொள்கை கோப்-ஆஸ்பார்ன் கொள்கை என்று வழங்கப்படுவதுண்டு.

கோப்–ஆஸ்பார்ன் கொள்கை : பின் கடைவாய்ப் பற்கள் முக்கோண வடிவம் கொண்டன. மேல்தாடையில் உள்ள பின் கடைவாய்ப் பற்களுக்கு (மேல் பின் கடைவாய்ப் பற்களுக்கு) டிரைகோன்கள் (trigones) என்றும் கீழ்த்தாடையில் உள்ள பின் கடைவாய்ப் பற்களுக்கு (கீழ் பின் கடைவாய்ப் பற்களுக்கு)

டிரைகோனிடுகள் (trigonids) என்றும் பெயர். டிரைகோனின் கூம்பிய பகுதி வாயகத்தை நோக்கியும், அகன்ற பகுதி வெளிப் பக்கம் நோக்கியும் உள்ளது. எனவே, இப் பற்களுக்கிடையே உட்பக்கத்தில் இடைவெளிகள் உள்ளன. டிரைகோனிடின் கூம்பிய பகுதி வெளிப்பக்கம் நோக்கியும், அகன்ற பகுதி வாயகத்தை நோக்கியும் இருக்கும்.



படம் 141—தொன்மையான பாலூட்டியின் கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பு

1. கீழ் மோலார் (டிரைகோனிட்); 2. மேல் மோலார் (டிரைகான்); 3. புரோடோ கோனிட்; 4. பாராகோன்; 5. மெடாகோன்; 6. புரோடோகோனுல்; 7. ஹைபோகோனிட்; 8. மெடாகோனுல்; 9. பாராகோனிட்; 10. மெடா கோனிட்; 11. புரோடோகோன்; 12. என்டோகோனிட்; 13. ஹைபோ கோனுலிட்; 14. டலானிட்.

\+ முன்முனை − பின்முனை × வெளிப்பக்கம் ÷ உட்பக்கம்

டிரைகோனில் மூன்று பெரிய பல்முனைகள் உள்ளன. கூம் பிய முனையில் உள்ளதற்குப் புரோடோகோன் (protocone) என்று பெயர். அகன்ற முனையில் உள்ளவற்றுள் முன்பாக உள்ளது பாராகோன் (paracone) என்றும், பின்னால் உள்ளதற்கு மெடா கோன் (metacone) என்றும் பெயர். இவை தவிர சிறு பல்முனை களும் உள்ளன. இவற்றில் முன்னால் உள்ளதற்குப் புரோடோ கோனுல் (protoconule) என்றும் பின்னால் உள்ளதற்கு மெடா கோனுல் (metaconule) என்றும் பெயர். மேல்நிலை பிளசன்டல் களில் கூம்பிய முனையின் பின் பகுதியில் ஒரு பல்முனை உள்ளது. இதற்கு ஹைபோகோன் (hypocone) என்று பெயர். பல பிள சன்டல்களில் மேல் பின் கடைவாய்ப் பற்களில் சில நீண்ட

கூர்மையான வரி நீட்சிகள் உள்ளன. இவைகள் லோபுகள் (lophs) எனப்படும்.

டிரைகோனிடிலும் மூன்று பெரிய பல் முனைகள் உள்ளன. கூம்பிய முனையில் உள்ளதற்குப் புரோடோகோனிட் (protoconid) என்றும், விரிந்த முனையில் உள்ள இரு பல் முளைகளுள் முன்னால் உள்ளதற்கு பாராகோனிட் (paraconid) என்றும், பின்னால் உள்ளதற்கு மெடாகோனிட் (metaconid) என்றும் பெயர். டிரைகோனிடின் பின் பகுதி சிறிது பள்ளமாக உள்ளது. இதற்கு டலானிட் (talanid) என்று பெயர். டிரைகோனின் புரோடோகோன் டிரைகோனிடின் டலானிடில், தாடைகள் நெருங்கும்போது பதியும். டலானிட் மூன்று சிறிய பல்முளை களைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் வெளிப்பக்கம் உள்ளது ஹைபோகோனிட் (hypoconid) என்றும், உட்பக்கம் உள்ளதற்கு என்டோகோனிட் (entoconid) என்றும், பின்னால் உள்ளதற்கு ஹைபோகோனுலிட் (hypoconulid) என்றும் பெயர். பல பிள சன்டல்களின் கீழ் மோலார்களில் சில வரி நீட்சிகள் உள்ளன. இவைகள் லோபிட்கள் (lophids) எனப்படும்.

டிரெபோஸ்பெனிக் அமைப்புள்ள பின்கடைவாய்ப் பற்களி னின்று மேநிலை பிளசன்டல்களில் காணப்படும் பலவித அமைப்பு கள் தோன்றின. பிளசன்டல்களில் பின் கடைவாய்ப்பற்களின் இயக்கம் (மேல் பின் கடைவாய்ப்பற்களுக்கும் கீழ்ப் பின்கடை வாய்ப் பற்களுக்கும் இடையே) நான்கு வகைகளில் நிகழ்கின்றது.

(i) பல்முளைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோத, பற்களுக் கிடையே உணவு நிறுத்தப்பட்டு கிழிக்கப்படுகின்றது. புரோடோகோனிட், பாராகோன், மெடாகோன் ஆகிய வற்றுடன் மாறி மாறி மோதுகின்றது.

(ii) லோபுகள் கோனிடுகளுடன் மாறி மாறி மோதுகின்றன. இதுபோழ்து உணவு துண்டாக்கப்படுகின்றது. டிரை போஸ்பெனிக் அமைப்பில் டிரைகானின் முனைகள் டிரை கோனிட் முனைகளுடன் மாறி மாறி மோதியும் உணவு துண்டாக்கப்படுகின்றது.

(iii) டிரைகானின் சில பகுதிகள் டிரைகோனிடின் சில பகுதி களுடன் நெருக்கமாகப் பொருந்திவிடுகின்றன. இது போழ்து, புரோடோகோன் டலானிடில் ஆழப்பதிய உணவு கூழாக்கப்படுகின்றது.

(iv) டிரைகோனின் மேற்பரப்பு டிரைகோனிடின் மேற்பரப் புடன் உராய உணவு அரைக்கப்படுகின்றது.

டிரைடியுபர்குலார் அமைப்பு தோன்றிய விதம்

டிரைடியுபர்குலார் அமைப்பு பிளசன்டல்களின் பற்களில் எவ்வாறு ஏற்பட்டது? சிமெட்ரோடான்டுகளிலும், பான்டோதிர்களிலும் பல்முனைகள் முக்கோண அமைப்பில் அமைந்திருந்தன. இவ்வமைப்பினின்று தற்பொழுது உள்ள பாலூட்டிகளின் பற்களில் காணப்படும் பல் முனைகளின் அமைப்பு உண்டாகியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. கூம்பிய முனையில் உள்ள பல்முனை ஊர்வனவற்றின் பல்லைச் ('கோனை') சுட்டிக்காட்டுகின்றது எனக் கருதப்படுகின்றது. எனவேதான், மேல் பின் கடைவாய்ப்பல்லின் (டிரைகோனின்) கூம்பிய முனையில் உள்ள பல்முனை புரோடோகோனின் என்றும் கீழ்ப்பின் கடைவாய்ப் பல்லின் (டிரைகோனிடின்) கூம்பிய முனையில் உள்ள பல்முனை புரோடோகோனிட் என்றும் வழங்கப்படுகின்றது; பிற இரு பல்முனைகளும் மேல் பின்கடைவாய்ப்பல்லில் பாராகோன், மெடாகோன் என்றும், கீழ்ப்பின் கடைவாய்ப் பல்லில் பாராகோனிட், மெடாகோனிட் என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. அகன்ற முனையில் உள்ள பல்முனைகள் தெளிவாகத் தனித் தனியே பான்டோதிர்களில், குறிப்பாக, மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் காணப்படுவதில்லை. இம் முறையே மிகத் தொன்மையான பிளசன்டல்களான இன்செக்டிவோர்களிலும் காணப்படுகின்றது. எவ்வாறு பல்முனைகள் முக்கோண அமைப்பைப் பெற்றன என்பது குறித்து இரு வேறு கருத்துகள் உள்ளன. அவைகள் பின்வருவனவாகும்:

(i) டிரைடியுபர்குலார் கொள்கை (tritubercular theory)

(ii) ஊர்வனவற்றின் பற்களின் குருத்துகளின் இணைப்புக் கொள்கை (theory of fusion of reptilian tooth germs).

டிரைடியுபர்குலார் கொள்கை: டிரைகோனோடான்டுகளில் தாடைகளின் பின்பற்கள், ஒவ்வொன்றும் மூன்று பல்முனைகளைக் கொண்டும், இவைகள் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைந்திருக்கும் என்றும் முன்பே அறிந்தோம். இக் கொள்கை, இப் பல்முனைகள் சுழன்று (rotation) முக்கோண அமைப்பில் அமைந்தன என்று இயம்புகின்றது.

ஊர்வனவற்றின் பற்களின் குருத்துகளின் இணைப்புக் கொள்கை: ஊர்வனவற்றின் பற்களின் குருத்துகள் இணைந்து, பல்முனைகளாக மாற, பற்கள் பல்முனைகளைப் பெற்றன என்பது இக் கொள்கையின் கருத்தாகும்.

பிளசன்டல்களில் இயக்க முறைகள்

பிளசன்டல்கள் பல இயக்க முறைகளைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வியக்க முறைகளில் கால்கள் பலவிதங்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. பொதுவாக மூன்று முறைகள் உள்ளன. அவைகள் பின்வருவனவாகும் :

(i) பாத இயக்கம் (plantigrade)

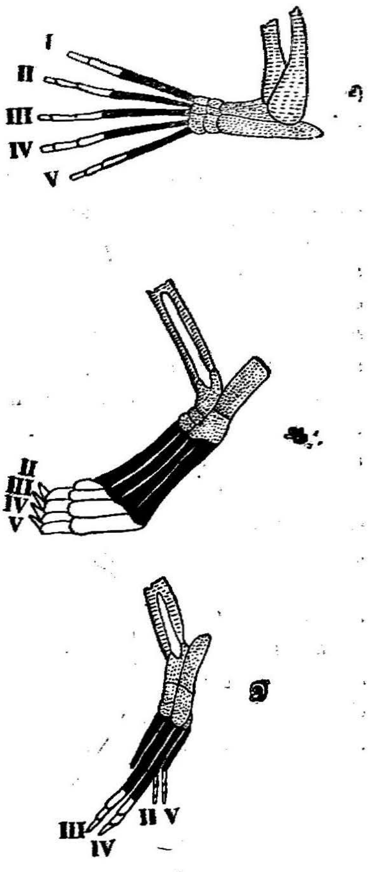
(ii) விரலியக்கம் (digitigrade)

(iii) விரல்நுனியியக்கம் அல்லது குளம்பியக்கம் (unguligrade)

பாத இயக்கம் : கால்களின் பாதங்கள் முழுவதும் நிலத்தில் பதிந்து இயக்கம் நடைபெறுகின்றது. இம்முறை கரடி (bear) போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றது.

விரலியக்கம் : கால்களின் விரல்கள் மட்டுமே நிலத்தில் பதிந்து இயக்கம் நிகழ்கின்றது. இம்முறை நாய் (dog) போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றது.

விரல்நுனியியக்கம் : கால்களின் விரல்களின் முனைகள் (நுனிகள்) மட்டுமே நிலத்தில் பதிந்து இயக்கம் நடைபெறுகின்றது. இம்முறை பன்றி (pig) போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றது.



படம் 142—பாலூட்டிகளில் இயக்க முறைகள்
அ. பாத இயக்கம் (லெமுரில் உள்ளது)
ஆ. விரலியக்கம் (பூனையில் உள்ளது)
இ. விரல் நுனி இயக்கம் (பன்றியில் உள்ளது)
≡ கீழ்ப்பகுதி (முன்னங்கால்/பின்னங் கால்) எலும்புகள்
::: மணிக்கட்டு/குதி எலும்புகள்
■ உள்ளங்கை/பாத எலும்புகள்
□ விரல் எலும்புகள்
I, II, III, IV, V விரல்கள்

பிளசன்டல்களின் முன்னோடிகள்

வாழ்ந்து மறைந்த பிளசன்டல்களின் ஃபாசில்களையும் வாழும் பிளசன்டல்களையும் ஒப்புநோக்கின், ஊர்வனவற்றின்

யுகத்தின் இறுதியில் வாழ்ந்தகீழ்நிலை பிளசன்டல் பாலூட்டியின் அமைப்பு குறித்து நாம் ஓரளவு ஊகிக்கலாம். அது பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம்.

(i) சூராசிக் பீரியடு சார்ந்த பான்டோதிர்களின் முன்னோர்களைப் போன்று இது உருவில் சிறியதாய் இருந்தது.

(ii) இதன் கால்கள் குட்டையானவைகளாகும்.

(iii) கால்களில் வளைநகங்களுடன் (claws) ஐந்து விரல்கள் காணப்பட்டன. இது பாத இயக்கம் புரிந்தது. முன்னங் கால்களில் உள்விரலான போலக்ஸ் (pollex), பின்னங் கால்களின் உள்விரலான ஹாலக்ஸ் (haullex) ஆகியன பிற விரல்களைத் தொடும் (opposable) தன்மையைக் கொண்டிருந்தன.

(iv) மார்புக்கச்சையில் கழுத்தெலும்பு காணப்பட்டது.

(v) முன்னங்கால்களில் மணிக்கட்டில் (wrist) ஒரு மைய மணிக்கட்டு எலும்பு இருந்தது.

(vi) பற்கள் 3.1.4.3 என்ற எண்ணிக்கையில் அமைந்திருந்தன. பின் கடைவாய்ப்பற்கள் டியுபர்குலோ-செக்டோரியல் அமைப்பு கொண்டிருந்தது.

(vii) மூளை மிகவும் சிறியதாய் இருந்தது. மேலும், கீழ் நிலை இயல்புகள் (பெரிய நுகர்ச்சிக் கோளங்கள், சிறிதே வளர்ச்சியுற்ற நியோபேலியம் (neopallium) பலவற்றைக் கொண்டிருந்தது.

(viii) கபாலம் உடல் உருவுடன் ஒப்பிட பெரியதாக இருந்தது. கண் குழிகள் பெரியதாக இருந்தன. போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு கபாலத்தில் கிடையாது.

(ix) இது காடுகளில் மரங்களில் வாழ்ந்தும், இரவு வாழ்க்கையை மேற்கொண்டும் இருந்தது. இது பூச்சிகளைப் பொதுவாக உணவாகக் கொண்டாலும், மென்மையான பழங்கள், பூமொக்குகள், புழுக்கள் ஆகியவற்றையும் உணவாக ஏற்றுக்கொண்டது.

இத்தகு அமைப்பு கொண்ட பிளசன்டல்களின் முன்னோடி நமது கற்பனையில் உதித்ததுவேயாகும். மேல் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் நமக்குக் கிடைத்துள்ள பிளசன்டல்களில் ஃபாசில்கள் மிகவும் சிதைவுபட்ட நிலையிலேயே உள்ளன. எனவே, இவைகள் பழமையான பிளசன்டல்களைப் பற்றி முழு விவரங்களைத் தருவனவாகவில்லை. இத் தொன்மையான பிளசன்டல்கள்

அவைகளுடன் வாழ்ந்த பாலூட்டிகளான மார்சூபியல்கள், மல்டி டியுபர்குலேட்டுகள் ஆகியவற்றைப் பார்க்கினும், அறிவாற்றல் மிக்கவையாகவும், சிறப்பான அமைப்புடன் பாதுகாப்பு மிக்க இளம் பருவத்தைக் கொண்டனவாகவும் இருந்தன. டைனோ சார்கள் மேல் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் அழிந்துபட்ட பிறகு பிள சன்டல்கள் பேலெயோசீனில் பல பிரிவுகளாகப் பிரிந்து தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றை வேகமாக மேற்கொண்டன. இயோசீன் இபோக்கில் மல்டிடியுபர்குலேட்டுகள் மறைந்தன். மேலும், மார்சூபியல்கள் மிகவும் குறைவாகவே இருந்தன. இந்த இபோக்கிலும் டெர்ஷியரி பீரியடின் இறுதிப் பகுதியிலும் தற் பொழுது வாழும் பிளசன்டல்களின் முன்னோடிகள் அனைத்தும் தோன்றிவிட்டன.

பிளசன்டல்களில் தொன்மையானவை

பிளசன்டல்களின் முன்னோடிகள் பின்வரும் முக்கிய இயல்பு களைக் கொண்டிருந்ததாகக் கருதப்படுகின்றன.

(i) சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தன.

(ii) கலப்புண்ணிகளாயினும், பெரும்பாலும் பூச்சிகளை உண வாகக் கொண்டன.

(iii) ஆரவாரமற்று மறைந்து வாழும் வாழ்க்கையை கைக் கொண்டிருந்தன.

இவ்வியல்புகள் அனைத்தும் பிளசன்டல்களில் ஒரு வரிசை யான இன்செக்டிவோர்களில் காணப்படுகின்றன. பிளசன் டல்கள் தோன்றியதாகக் கொள்ளப்படும் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் கிடைத்துள்ள ஃபாசில்கள் பெரும்பாலும் இன்செக்டிவோர்களி னுடையனவேயாகும். இக் காரணங்களால், இன்செக்டிவோர் களே தற்பொழுது வாழும் பிளசன்டல்களில் பழமையானவை களாகவும், பிளசன்டல்களின் முன்னோடிகளுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்பு உள்ளனவாகவும் கொள்ளப்படுகின்றன. அதாவது, தொன்மையானவைகளும், கீழ்நிலை இயல்புகளையும் கொண்ட யூதிரியாக்கள் (பிளசன்டல்கள்) இன்செக்டிவோர்களேயாகும். இவைகளே பிற பிளசன்டல்களுக்கு முன்னோடிகளாகும். பேலெ யோசீன் இபோக்கில், தொன்மையான இன்செக்டிவோர்கள் பிற பாலூட்டிகளின் வரிசைகளின் முன்னோடிகளைத் தோற்றுவித்து, பல்வேறு பிளசன்டல் வரிசைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற் றைத் தொடங்கிவைத்தன. இது நிகழ்ந்த விதத்தை பின்வரும் பக்கங்களில் விரிவாகக் காண்போம்.

(iii) (அ) கொகார்ட் அங்குய்குலேடா

கொகார்ட் அங்குய்குலேடாவில் எட்டு வரிசைகள் உள்ளன.

(i) இன்செக்டிவோரா (ii) கைராப்டிரா
(iii) டெர்மாப்டிரா (iv) டினியோடான்டா
(v) டில்லோடான்டா (vi) இடென்டேடா
(vii) போலிடோடா (viii) பிரைமேட்ஸ்

இன்செக்டிவோரா

இன்செக்டிவோர்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் உருவில் சிறியன. இவைகள் எண்ணிக்கையிலும் குறைவாகவே காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பற்களின் எண்ணிக்கை $\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$ ஆகும். பின்கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பு டிரைடியுபர்குலார் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளது. கபாலத்தின் அண்ணம் குழிகளைக் கொண்டுள்ளது. காதின் டிம்பானிக் பகுதி எலும்பாலான டிம்பானிக் புல்லாவினுல் மூடப்படாமல் உள்ளது. கால்களில் வளைநகங்களுடன் உள்ள ஐந்து விரல்கள் உள்ளன. இவற்றில் பாத இயக்கம் காணப்படுகின்றது. மூளையில் பெரிய நுகர்ச்சிக்கோளங்களும், பெரிய செரிப்ரல் அரைக்கோளங்களும் உள்ளன. இவற்றில் மேடுகளும் பள்ளங்களும் மிகவும் குறைவு. நியோபேலியமும் கார்பஸ் கல்லோசமும் மிகவும் சிறியன. பொதுவகம் இவற்றில் காணப்படுகின்றது. பெரும்பாலும் இவைகள் குளிர்கால உறக்கம் (hibernation) கொள்ளும் தன்மையன. இதற்காக வேண்டி உடலில் கொழுப்புச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது.

மேல் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் வாழ்ந்த தொன்மையான இன்செக்டிவோர்கள் இரு பிரிவுகள்படும்.

(i) லெப்டிக்டிடே (leptictidae)

(ii) டெல்டதிரிடிடே (deltatherididae)

லெப்டிக்டிஸ் (leptictis), இக்டாப்ஸ் (ictops), போன்றன முதற்பிரிவையும், டெல்டதிரிடியம் (deltatheridium) போன்றன இரண்டாவது பீரியடையும் சார்ந்தன. லெப்டிக்டிடுகளில் பாராகோனும், மெடாகோனும் இடைவெளிவிட்டு தள்ளி பின் கடைவாய்ப்பல்லின் வெளிப்பகுதியில் இருந்தன. டெல்டதிரிடியன்களில் இவ்விரு பல்முளைகளும் நெருங்கியும், பின்கடைவாய்ப்பல்லின் வெளிப்பகுதியினின்று சற்று உள்ளாகவும் இருந்தன.

சில லெப்டிக்டிடுகளில் காணப்படும் பற்களின் அமைப்பே பழமையானது என்றும், பிறர் டெல்டதிரிடிடேக்களில் காணப்படும் பற்களின் அமைப்பே பழமையானது என்றும் வாதிடுவர். டெல்டதிரிடியன்களில் காணப்படும் பின்கடைவாய்ப் பல்லின் அமைப்பினின்று, சில விலங்குண்ணிப் பிளசன்டல்களில் காணப்படும் பின்கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பை மட்டுமே அடையமுடியும்; ஆனால் லெப்டிக்டிடுகளில் காணப்படும் பின் கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பினின்று பல்வேறு வரிசைகளில் காணப்படும் பின்கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பைப் பெறமுடியும். எனவே, இத்தகு இன்செக்டிவோர்களையே நாம் பல்வேறு வரிசைகளைத் தோற்றுவித்தத் தொன்மையான யூதிரியன் தொகுதியாகக் கொள்ள வேண்டும். தற்பொழுது வாழும் இன்செக்டிவோர்கள் இரு பிரிவுகள்படும்.

(i) லிபோடிப்ளா (lipotyphla)

(ii) மெனோடிப்ளா (menotyphla)

லிபோடிப்ளா: லிபோடிப்ளாக்கள் கீழ் கிரடேஷியஸ் பீரியடிலிருந்து தற்காலம் வரை காணப்படுகின்றன. சொலினோடான் (solenodon), டென்ரக் (tenrec), கிரைசோகுளோரிஸ் (chrysochloris) பொடாமொகேல் (potamogale), இரினேஷியஸ் (erinaceous), ஸலம்டாலெஸ்டஸ் (zalambdalestes), சோரெக்ஸ் (sorex), டால்பா (talpa) போன்றன இப் பிரிவு சார்ந்தன. இவற்றுள் ஸலம்டாலெஸ்டிடுகள் மட்டிலும் பின் கிரடேஷியஸ் பீரியடில் மட்டும் வாழ்ந்து மறைந்தன. ஏனையவை பல்வேறு இபோக்குகளில் தோன்றி தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகின்றன. லிபோடிப்ளாக்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் யாவும் சிறிய உருவின. இவற்றுள் மிகப் பெரியதான சொலினோடான், பூனையின் அளவே உள்ளது. இவற்றுள் மிகச் சிறியதான சோரக்ஸின் எடை சுமார் மூன்று கிராம் ஆகும். இதுவே பாலூட்டிகளில் மிகவும் சிறியதாகும். இவைகள் பாத இயக்கம் கொண்டுள்ளன. இடுப்புக்கச்சையில் பியுபிக் இணைப்பு (pubic symphysis) குறைவுபட்டோ, இல்லாமலோ இருக்கும். உணவுக் குழாயில் சிறு பை (caecum) கிடையாது. சைகோமேடிக் வளைவு முழுமையற்ற நிலையிலும், குறைவுபட்ட சூகலேக் கொண்டும் இருக்கும். கண்கள் சிறியனவாகும். இவைகள் குட்டிகளை அதிக எண்ணிக்கையில் ஈனுகின்றன. இவைகளில் பால் சுரப்பிகள் அதிகமாக உள்ளன. ஆணில் இனப்பெருக்க உறுப்பு வயிற்றினுள் இருக்கும். அதாவது, ஆணில் விதைப் பைகள் கிடையாது. இவைகளில் பின் கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பு

இருவகைப்படும்.

(i) ஸலம்டோடாண்ட் (zalambdodont) அமைப்பு

(ii) டைலம்டோடான்ட் (dilambdodont) அமைப்பு

முந்திய அமைப்பில் மேல் பின் கடைவாய்ப் பல் மெடாகோன் இன்றியும், பாராகோன் 'V' போன்றும், புரோடோகோன் குறைவுபட்டும், இதற்கேற்ப கீழ் பின் கடைவாய்ப் பல்லில் டலானிட் குறைவுபட்டும் இருக்கும். இவ்வமைப்பு சொலினோடான், டென்ரக், பொடாமொகேல், கிரைசோகுளோரிஸ் போன்றனவற்றுள் காணப்படுகின்றது. பிந்திய அமைப்பில் மேல் பின் கடைவாய்ப் பல்லில் பாராகோனும் மெடாகோனும் விரிந்து, இணைந்து 'W' போன்ற வடிவமுடைய வெட்டும் விளிம்பாகக் (cutting crest) காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்பு ஸலம்டாலெஸ்டஸ், சோரக்ஸ், டால்பா போன்றனவற்றுள் காணப்படுகின்றது. இவைகள் தொன்மையான பிளசன்டல்களை தோற்றிவைத்த தொன்மையான பாலூட்டிகளினின்றே தோன்றியிருக்க வேண்டும்.

மெனோடிப்ளா: அனகேல் (anagale) மேக்ரோசெலிடெஸ் (macro scelides), டுபையா (tupaia) ஆகியன மெனோடிப்ளாக்களாகும். இவற்றுள் அனகேல் ஆலிகோசீன் இபோக்கில் வாழ்ந்து மறைந்தது. ஏனையன தற்காலத்தில் தோன்றி வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டு லிபோடிப்ளாக்களினின்று வேறுபடுகின்றன. இவற்றில் பியுபிக் இணைப்பு நன்ருக உள்ளது. உணவுப்பாதை சிறு பையைக் (caecum) கொண்டுள்ளது. லிபோடிப்ளாக்களுடன் ஒப்பிட, இவைகள் பெரிய கண்களையும், பெரிய மூளையையும் (இதற்கேற்ப கபாலத்தில் மூளையகம் பெரியதாக உள்ளது) கொண்டுள்ளன. இவைகளில் சூகல் நன்ருக உள்ளது. இவைகள் மூன்றுக்குமேற்படாமல் குட்டிகளை ஈனும் தன்மையன. இவைகள் மிகக் குறைவான எண்ணிக்கையில் பால் சுரப்பிகளைக்கொண்டுள்ளன. இவைகள் பிரைமேட்டுகளுக்குரிய சில இயல்புகளின் ஆரம்ப நிலையைக்காட்டும் வண்ணம் உள்ளன. எனவே, இவைகள் பிரைமேட்டுகளைத் தோற்றுவித்தத் தொன்மையான பாலூட்டிகளினின்று தோன்றியிருக்கக்கூடும். என்று எண்ணப்படுகின்றது.

கைராப்டிரா

கைராப்டிராக்கள் இயோசீன் பீரியடிலிருந்து தற்காலம் வரை காணப்படுகின்றன. இவைகள் பொதுவாக வௌவால்கள் எனப்படும். இவ்வரிசை இருதுணைவரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) மெகாகைராப்டிரா (megachiroptera)

(ii) மைக்ரோகைராப்டிரா (microchiroptera)

டிரோபஸ் (pteropus) போன்றன முந்திய துணை வரிசையையும், டெஸ்மோடஸ் (desmodus), வாம்பைரஸ் (vampyrus) போன்றன பிந்திய துணை வரிசையையும் சார்ந்தனவாகும். பாலூட்டிகளில் இவைகளே இறக்கைகளைக் கொண்டு பறக்கும் தன்மையன. இவைகளில் இறக்கைகள் முன்னங்கால்களின் மாற்றமடைந்த கைகளாகும் (hands). ஒவ்வொரு கையிலும் நான்கு விரல்கள் (முதலாவது தவிர) ஒன்றுடன் ஒன்று இணைப்புறையால் (patagium) இணைக்கப்பட்டு இறக்கையாக மாறியுள்ளன. இவ்விணைப்புறை உடலின் பக்கத்துடன் இணைந்து, பின்பு வாலுடனும் இணைந்துள்ளது. இறக்கையில் பங்கேற்கும் விரல்களில் வளைநகங்கள் கிடையா. இறக்கைத் தொடர்பற்ற விரல் சிறியதாகவும், வளைநகத்துடனும் உள்ளது. மார்பெலும்பு கீல் என்னும் நீட்சியைப் பறக்க உதவும் தசைகளின் இணைப்பிற்காகக் கொண்டுள்ளது. கழுத்தெலும்பு திண்மையாகவும், தோள்பட்டை எலும்பு, மார்பெலும்பு ஆகியவற்றுடன் இணைந்தும் காணப்படும். விலா எலும்புகள் பட்டையாகவும், முதுகெலும்புத் துண்டுகளுடன் இணைந்தும் உள்ளன. முன்னங்கால்களில் நீண்ட ஹியுமரெசும் (humerus), நீண்ட ஆர எலும்பும் (radius), ஆர எலும்புடன் இணைந்த குட்டையான அல்னாவும் (ulna) உள்ளன. இடுப்புக்கச்சையின் இரு பகுதிகட்கிடையே இணைப்புகள் (symphyses) கிடையா. பின்னங்கால்கள் வலுவற்று மரத்தில் தலைகீழாகத் தொங்குவதற்கு ஏற்றவாறு வளைநகங்களுடைய விரல்களைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளில் ஆண் இனவிருத்தி உறுப்புகள் வயிற்றினுள் இருப்பினும் அவ்வப்போது, பின்னங்கால்களின் அடிப்பகுதிகளுக்கிடையே வந்தமறும். மைக்ரோகைராப்டிராக்களில் முன்னங்கால்களின் முதல் விரலில் மட்டுமே வளைநகம் உள்ளது. இவைகள் பலதிறப்பட்ட உணவுப் பழக்க வழக்கங்களைக் (பழங்கள், பூச்சிகள், விலங்குகளின் குருதி அல்லது தசை ஆகியவற்றை உண்ணல்) கொண்டுள்ளன. உணவு முறைகள் பலவகைப்படுவதால் பின் கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பு பலவகைகளில் (உணவு முறைகளுக்கேற்ப) மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. மேக்ரோகைராப்டிராக்களில் முதலாவது கைவிரலைத் தவிர இரண்டாவது கைவிரலும் வளைநகத்தைக் கொண்டுள்ளது. இவைகள் பழந்தின்னிகளாகும். பேலெயோகைராப்டெரிக்ஸ் (palaeochiropteryx) போன்ற இயோசீன் இபோக்கில் காணப்படும் ஃபாசில்கள் மைக்ரோகைராப்டிராக்களின் அமைப்பைச் சிறப்பாகக் காட்டுகின்றன. இவைகளிலும் முதலாவது, இரண்டாவது கைவிரல்கள் வளைநகங்களைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் தொன்மையான இன்செக்டிவோர்களுக்

குரிய பல இயல்புகளைக் (வளையம் போன்ற டிம்பானிக் எலும்பு, போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு இன்மை, சிறு மூளையை மூடாத செரிப்ரல் அரைக்கோளங்கள் ஆகியன) கொண்டிருந்தன. பேலெயோசீனில் வாழ்ந்த தொன்மையானவைகள் வௌவால்க ளாகவோ, இவைகளின் முன்னோடிகளாகவோ இருந்திருக்க வேண்டும். பறப்பதற்கு ஏற்ற இயல்புகள் பேலெயோசீனி லேயோ, மேல் இயோசீனிலேயோ ஏற்பட்டிருக்கவேண்டும். ஏனெனில், நடு இயோசீனில்தான் மைக்ரோகைராப்டிராக்களின் ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன. பிளிஸ்டோசீனில் கைராப்டி ராக்களின் ஃபாசில்கள் மலிந்து காணப்படுகின்றன.

டெர்மாப்டிரா

டெர்மாப்டிராக்கள் பேலெயோசீனின் இறுதிப்பகுதியிலிருந்து தற்காலம் வரை வாழ்ந்து வருகின்றன. பிளாஜியோமீன் (plagiomene) போன்ற வாழ்ந்தனவும், சைனோசெபாலஸ் (synocephalus) போன்ற வாழ்கின்றனவும் இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் மர வாழ்க்கையை மேற்கொண்ட தாவர உண்ணி களாகும். கிளைவிட்டுக் கிளை தாவ இவைகள் இணைப்புறையைக் கொண்டுள்ளன. இணைப்புறை, கால்களை நடு உடலுடன் (பக்கங்களில்) இணைப்பதோடன்றி கழுத்துடனும் வாலுடனும் இணைக்கின்றது. இவைகளில் விரல்கள் குட்டையாகவும் இணைப்புத் தோல்களால் இணைக்கப்பட்டும், உள்ளன. இவற் றில் கீழ் உளிப்பற்களின் நுனி சீப்புபோன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வியல்பு இவற்றின் சிறப்பான தொன் றாகும். இவைகள் பொதுவாகப் பறக்கும் லெமுர்கள் என்று வழங் கப்படும். இவைகள் பறக்கும் தன்மையையோ லெமுர்களை ஒத்த இயல்புகளையோ கொண்டிருக்கவில்லை என்பதே உண்மையாகும். இவைகள் பேலெயோசீனில் தொன்மையான இன்செக்டிவோர் களினின்று தனியாகத் தோன்றியிருக்கவேண்டுமென்று கருதப் படுகின்றது. இவைகள் இணைப்புறையை பெற்றுள்ள இயல்பில் மட்டுமே இன்செக்டிவோர்களினின்று மாறுபடுகின்றன.

டினியோடான்டுகள்

இவைகள் பேலெயோசீனில் மட்டுமே காணப்பட்டன. இவைகள் வழித்தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமல் அழிந்து பட்டன. ஸ்டைலினோடான் (stylinodon), கோனோரிக்டஸ் (conoryctes), எக்டோகானஸ் (ectoganus) போன்றன இவ்வரிசை யைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகள் உருவில் பெரியனவாயிருந் தன. இவைகளில் வேர்களற்ற பற்கள் காணப்பட்டன. இவைகள் வலுவான கால்களையும், வளைநகங்களைக் கொண்ட

விரல்களையும் கொண்டிருந்தன. தாவர உண்ணிகளான இவைகள், லெப்டிக்டாய்டு இன்செக்டிவோர்களினின்று தனியே தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

டில்லோடான்டுகள்

இவைகள் கீழ் இயோசீனிலும், நடு இயோசீனிலும் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. டில்லோதிரியம் (tillotherium), அன்சிப்போடஸ் (anchippodus) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் கரடி போன்ற உருவ அளவையும், வலிவான கால்களையும், வளைநகங்களையுடைய விரல்களையும் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் கபாலம் ரோடன்டுகளின் கபால அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. இவைகளின் உளிப்பற்கள் ரோடன்டுகளில் உள்ளது போன்று அமைந்திருந்தன. இவைகளின் தோற்றம் குறித்து ஒன்றும் கூற இயலாது. மேலும், இவைகட்டும், டினியோடான்டுகட்டும் இடையே தொடர்பு உள்ளதா என்பதற்கும் சான்றுகள் ஏதும் இல்லை.

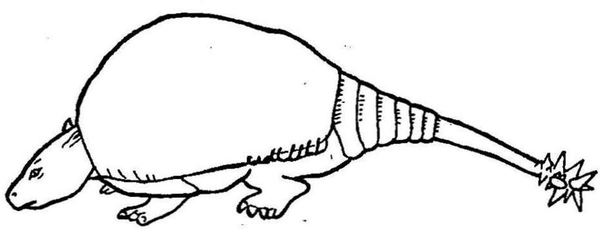
இடென்டேடா

இடென்டேட்டுகள் பேலெயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை காணப்படுகின்றன. தொன்மையான இடென்டேட்டுகள் பேலெயனேடான்டுகளாகும் (palaeonodonts). இவைகள் வட அமெரிக்காவில் டெர்ஷியரி படிவுப்பாறைகளில் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவைகளை இடென்டேட்டுகளின் முன்னோடிகளாகக் கொள்ள முடியாது. எனினும், இவைகள் முன்னோடிகளினின்று பெரிதும் மாறுபடாத நிலையில் இருந்தன என்று கூறலாம் பேலெயனேடான்டுகளில் மிகவும் நல்ல நிலையில் உள்ள ஃபாசில் மெடாகெய்ரோமிஸ் (metacheiromys) ஆகும். இது ஆர்மடில்லோ (armadillo)-வின் உருவ அளவுடையதாயிருந்தது. இதன் கால்கள் குட்டையாகவும், கூர்மையான வளைநகங்களையுடைய விரல்களைக் கொண்டும் இருந்தன. கபாலம் சிறிது அகன்றும் நீண்டும் இருந்தது. இதன் பற்களின் அமைப்பு தனித்தன்மை வாய்ந்தது. உளிப்பற்களும் கடைவாய்ப் பற்களும் இல்லை. கோரைப் பற்கள் பெரியதாகவும் கூர்மையான முனைகளைக்கொண்டும் இருந்தன. சில பேலெயனேடான்டுகளில் கடைவாய்ப் பற்கள் இருந்தன. இவைகள் மிகச் சிறியதாகவும், பற்சிப்பி அற்றும் இருந்தன. பேலெயனேடான்டுகள் ஆலிகோசீன் இபோக் வரையில் வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்தன. கீழ் டெர்ஷியரி பீரியடில் இவைகள் நிறைய எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்திருக்கவேண்டும்.

சிங்குலேட்டா

சிங்குலேட்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் ஒரு முக்கிய அம்சம் அவைகளில் காணப்படும் பாதுகாப்புச் சாதனத்தின் வளர்ச்சியேயாகும். இச் சாதனம் திண்மையான ஹார்னி தட்டுகளால் (horny scutes) ஆனது. தற்பொழுது வாழும் ஆர்மடில்லோக்களில் நடு உடலின் முன்பகுதியின் மேலும், பின்பகுதியின் மேலும் திண்மையான எலும்புத் தட்டுகள் உள்ளன. இவற்றிற்கிடையே, நடு உடலின் நடுப்பகுதியில் வரிசை வரிசையாகத் தட்டுகள் உள்ளன. இவைகள் நடு உடலின் நடுப்பகுதிக்கு வளையும் தன்மையைத் தருகின்றன. தலையின் மீதும், வாலின் மீதும் இதுபோன்றே தட்டுகள் அமைந்துள்ளன. பற்கள் சிறியனவாகவும், பற்சிப்பி இன்றியும் தாடைகளின் ஓரங்களில் அமைந்துள்ளன.

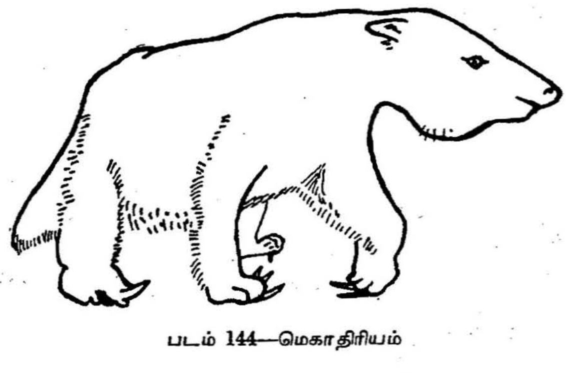
பின் சீனோசோயிக் ஊழியில் ஆர்மடில்லோக்களைத் தோற்றுவித்த முன்னோடிகளினின்று தோன்றிய கிளிப்டோடான்டுகள்



படம் 143—டோடிகுரஸ் (doedicurus) எனப்படும் கிளிப்டோடான்டு

(glyptodonts) காணப்பட்டன. கிளிப்டோடான் (glyptodon) போன்ற கிளிப்டோடான்டுகள் ஆமைகளில் காணப்படுவது போன்று கடின மேலுறை (carapace) ஒன்றைப் பெற்றிருந்தன. தலையின்மீது சிறுதண்டுகள் இணைந்து உண்டான திண்மையான தட்டு இருந்தது. வாலைச் சுற்றிலும் எலும்புகளால் ஆன வளையங்கள் இருந்தன. சிலவற்றில் வாலின் நுனியில் மிகப் பெரிய முண்டு இருந்தது. இத்தகு வாலினால் இவைகள் தங்கள் எதிரிகளைத் தாக்கின. கால்களும், அவற்றின் பாதங்களும் மிகவும் வலிமையாக, கடினமான உடலைச் சுமப்பதற்கு ஏற்றவாறு இருந்தன. கபாலமும் கீழ்த்தாடையும் மிகவும் ஆழ்ந்து காணப்பட்டன. தாடைகளின் விளிம்புகளில் அமைந்திருந்த பற்களின் நுனிகள் உயரமாக இருந்தன. ஒவ்வொரு பல்லும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட நீண்ட மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டிருந்தது.

கிளிப்டோடான்டுகளுடன் சீனோசோயிக்கின் இறுதியில் நில சுலோத்துகளும் (land sloths) தென் அமெரிக்காவில் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. நில சுலோத்துகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் போக்கு உடல் அளவு அதிகரித்தலாகும். இவைகள் எலும்புப் பாதுகாப்புச் சாதனத்தைப் பெற்றிருக்கவில்லை. எனினும், தோலில் சிறு எலும்புத் துண்டுகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் எலும்பு வலிவுக் கூடு மிகவும் பளுவாக இருந்தது. கால்களில் எலும்புகள் திண்மையான பட்டைகளாக இருந்தன. பாதங்கள் நீண்டு, வளை நகங்களையுடைய விரல்களைக் கொண்டிருந்தன. இவ் வளை நகங்கள் பூமியில் பள்ளம் தோண்டுவதற்கு ஏதுவாக இருந்திருக்கலாம். கபாலம் நீண்டு சிறு பற்களை உடைய தாடைகளுடன் காணப்பட்டது. நில சுலோத்துகளில் மிகப் பெரியது மெகாதிரியம் (megatherium) ஆகும். இது ஒரு சிறு யானையின் உருவ



படம் 144—மெகாதிரியம்

அளவைக் கொண்டிருந்தது. இதன் உடல் பல டன் எடையைக் கொண்டிருந்திருக்கலாம். இது ஒரு தாவர உண்ணியாகும். வாழ்ந்து மறைந்த இந்த நில சுலோத்துகளுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டுள்ள மர சுலோத்துகள் (tree sloths) அமெரிக்காவில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் சிறிய அளவு முதல் நடுத்தர உருவ அளவு உடையனவாகும். இவைகளும், தாவர உண்ணிகளே. இவைகள் மரக்கிளைகளில் தலைகீழாகத் தொங்கும் தன்மையன.

மர சுலோத்துகளைத் தோற்றுவித்த முன்னோடிகளினின்று தோன்றியனவே அமெரிக்காவில் காணப்படும் எறும்புண்ணிகள் சான்றாக, மிர்மிகோபேகா (myrmecophaga). இது நிலத்தில் வாழும் இடென்டேடாகும். இதன் கபாலம் நீண்ட மூக்குப் பகுதியைக் (snout) கொண்டுள்ளது. மூக்குப்பகுதி ஒரு நீண்ட குழாய்

போன்றுள்ளது. இத்தகு மூக்குப்பகுதி எறும்பு, ஈசல் ஆகியவற்றின் புற்றுகளை உணவிற்காக ஊடுருவப் பயன்படுகின்றது. இதன் நாக்கு நீண்டும், உணவான எறும்புகளைப் பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறும் உள்ளது. இது பற்களைக் கொண்டிலது. இதன் நீண்ட வளைநகங்கள் புற்றுகளைத் தோண்டுவதற்கு மட்டுமின்றி, எதிரிகளைத் தாக்கவும் பயன்படுகின்றன.

டெர்ஷியரி பீரியடில் தென் அமெரிக்காவில், ஒரு நிலையில் ஆர்மடில்லோக்களும், கிளிப்டோடான்டுகளும், பிறிதொரு நிலையில் நில சுலோத்துகளும், மர சுலோத்துகளும், எறும்புண்ணிகளும் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. பிளியோசீனின் இறுதியில் வட அமெரிக்காவிற்கும் தென் அமெரிக்காவிற்கும் இடையே தொடர்பு ஏற்பட்டது. இதுபோழ்து வட அமெரிக்காவினின்று தென் அமெரிக்காவிற்கு விலங்குகள் சென்றன. இவ்விலங்குகள் தென் அமெரிக்காவில் இடென்டேட்டுகளைத் தவிர, பிற பாலூட்டிகளை அழித்துவிட்டன. இவைகள் அழிந்துபடாமல் இருப்பதோடன்றி வட அமெரிக்காவிற்கும் சென்று பரவின. இந் நிகழ்ச்சியை, வட அமெரிக்காவில் பிளியோசீன், பிளைஸ்டோசீன் இபோக்குகளைச் சார்ந்த இடென்டேட்டுகளின் ஃபாசில்கள் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

போலிடோடா

இவ்வரிசை சார்ந்தன செதில் எறும்புண்ணிகள் (scaly anteaters) அல்லது பங்கோலின்கள் (pangolins) எனப்படும். இவைகள் ஆசியா, ஆப்பிரிக்காக் கண்டங்களில் காணப்படுகின்றன. தற்பொழுது வாழும் பங்கோலின் மானிஸ் (manis) எனப்படும். இது ஆலிகோசீனிலிருந்து தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றது. இதன் உடம்பைச் சுற்றிலும் ஒன்றுடன் ஒன்று மேலாக (overlapping) அமைந்த செதில்கள் உள்ளன. இச் செதில்களுக்கிடையே உரோமங்கள் உள்ளன. இதன் கபாலம் அமெரிக்க இடென்டேட்டுகளை ஒத்துள்ளது. எறும்புண்ணியான இது பற்களைக் கொண்டிலது. இதன் கால்கள் நீண்ட வளைநகங்களை நிலத்தைப் பறிப்பதற்குக் கொண்டுள்ளன. நீண்ட வால் மரமேறுவதற்கு உதவி புரிகின்றது. இவைகளின் ஃபாசில் வரலாறு சரியாக அறியப்படாத தொன்றாகும். இவைகள் மிக நீண்ட தனிப்பட்ட தோற்றவரலாற்று வளர்ச்சியைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு, பல நிகழ்ச்சிகளில் அமெரிக்க இடென்டேட்டுகளை ஒத்துள்ளது. இது குறித்து, சிலர் இவைகள் அமெரிக்க இடென்டேட்டுகளைத் தோற்றுவித்த முன்னோடிகளினின்று தோன்றின என்று கூறுவர். இக் கருத்து சரியன்று.

ஏனெனில், இவ்வொத்த நிகழ்ச்சிகள், உணவு முறைகளால் (புற்றைத் தோண்டி எறும்பை உணவாகக் கொள்ளல்) காணப்படுகின்றன என்பதேயாகும். இவைகள் தொன்மையான பிளசன்டல்களினின்று தனியாகத் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

பிரைமேட்ஸ்

பிரைமேட்டுகள் கொகர்ட் அங்குய்குலேட்டாவின் ஒரு வரிசையாகும். பிரைமேட்டுகள் தனித்தன்மை வாய்ந்தனவாகவும், முக்கியத்துவம் வாய்ந்தனவாகவும் கருதப்பட்டு வருகின்றன. எனவே, இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை விரிவாகக் காண்போம். பிரைமேட்டுகள் முக்கியத்துவம் கொண்டவைகளாகக் கருதப்படுவதற்கு காரணம் யாது? லெமூர்கள் (lemurs), குரங்குகள் (monkeys), மனிதக் குரங்குகள் (apes) போன்றனவற்றைத் தவிர மனிதனும் இப் பிரிவு சார்ந்த ஒரு 'விலங்கு' என்பதேயாகும். துரதிர்ஷ்டவசமாக இவ் வரிசையில்தான் பிற பாலூட்டி வரிசைகளைவிட ஃபாசில்கள் மிகவும் குறைவு. இதற்குக் காரணம் யாது? பிரைமேட்டுகள் மரவாழ்க்கையை மேற்கொண்டு காடுகளில் வாழ்ந்தன என்பது ஒரு காரணமாகும். காடுகளில் வாழ்ந்த விலங்குகள் ஃபாசில்களாக மாற்றப்படுவது மிகவும் அரிது. பிறிதொரு காரணம், பிரைமேட்டுகள் பெரும்பாலும் வெப்ப (tropical) நிலப் பகுதிகளில் வாழ்ந்ததேயாகும். ஏனெனில், டெர்ஷியரி பீரியடில் இந் நிலப்பகுதிகளில் வாழ்ந்த விலங்குகளின் ஃபாசில்கள் மிகவும் குறைவாகவே காணப்படுகின்றன. மேலும், இப் பீரியடில் மிதவெப்ப (temperate) நிலப் பகுதிகளில் வாழ்ந்த விலங்குகளின் ஃபாசில்களே காணப்படுகின்றன.

இயல்புகள்

பிரைமேட்டுகள் பின்வரும் இயல்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவைகள் பெரும்பாலும் மரவாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ளன. பபூன்கள் (baboons), மனிதன் போன்ற ஒரு சிலவே நிலவாழ்வைக் கைக்கொண்டுள்ளன. தொன்மையான பிளசன்டல்கள் ஓரளவு மரவாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்தன. எனவே, பிரைமேட்டுகளும், தொன்மையான இன்செக்டிவோர்களும் பல ஒத்த இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. மர ஷ்ரூக்கள் (tree shrews) போன்ற இன்செக்டிவோர்கள் பிரைமேட்டுகளாகச் சமீபகாலம் வரை விலங்கியலார் சிலரால் கருதப்பட்டது இக்கருத்தைத் தெற்றென விளக்கும். விலங்குகளில் மேம்பட்ட நிலையில் பிரைமேட்டுகள் காணப்படுவதற்கு, மரவாழ்க்கை முறையே பெரிதும் துணை புரிந்தது. இவைகளில் காணப்படும் பல இயல்புகள் இவ்

வாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்றதாகவே காணப்படுகின்றன. இவை களின் வலிவுக்கூடு, தசைகள் ஆகியன குதிப்பதற்கும், மரக் கிளைகளைப்பற்றி ஊஞ்சல் போன்று முன்னும் பின்னும் ஆடு வதற்கும், (இவ்வியல்புகள் அனைத்தும் மரவாழ்க்கைக்கு இன்றி யமையாதனவாகும்) ஏற்ற இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. கால் களின் இயக்கத்திறம் இவைகளின் சிறப்புகளில் ஒன்றாகும். கைகளிலும், பாதங்களிலும் எலும்புக் குறைப்பு கிடையாது. இவைகள் பாத இயக்கம் புரிகின்றன. விரல்கள் பெரும்பாலும் வளைநகங்களுக்குப் பதிலாகத் தட்டையான நகங்களையே (nails) கொண்டுள்ளன. ஒருசில பிரைமேட்டுகளில் மட்டும் (லெமூர் கள்) வளைநகங்கள் உள்ளன. மார்புக்கச்சையில் கழுத்தெலும்பு உண்டு. இது முன்னங்கால்களின் இயக்கத்தைத் துரிதமாக்குவ துடன், அவற்றிற்குச் சுழற்சி இயக்கத்தையும் அளிக்கின்றது. தசைகளின் அமைப்பு, தோள்பட்டை எலும்பு கழுத்தெலும்பின் மீது சுழன்று முன்னங்கால்களில் இயக்கத்தை அதிகரிக்க உதவு கின்றது. ஆர எலும்பும், அல்னாவும், ஹியுமரசுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ள விதம், முன்னங்கால்கள் வேறுமுறைகளிலும் இயங்க ஏதுவாக உள்ளது. முன்னங்கால்கள் கிளைகளைப் பற்ற ஏது வாக உள்ளதால் அவ்வப்போது உணவைப் பற்றி வாய்க்குக் கொண்டு செல்லும் பணியைப் புரிகின்றன. கால்கள் ஒவ் வொன்றும் ஐந்து விரல்களைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் நாற் காலியங்கிகளே. எனினும், மேல்நிலை பிரைமேட்டுகள் இரு காலியங்கிகளே. இவைகள் பெரும்பாலும் நீண்ட வாலைக் (சம நிலைப்படுத்தும் உறுப்பாக) கொண்டுள்ளன. ஒருசிலவே குட்டையான வாலுடனோ, வாலின்றியோ (மனிதன்) காணப் படுகின்றன. இவைகளில் தொன்மையானவைகள் கலப்புண்ணி களாகும். இவ்வியல்பு தற்பொழுது வாழும் பிரைமேட்டுகளில் காணப்படினும், பலவற்றில் தாவர உணவு முறையின் சாயல் காணப்படுகின்றது. எனவே, இவைகளில், பற்கள் பிற பாலூட் டிகளைப் பார்க்கிலும் சிறப்பியல்புகளற்று சாதாரண அமைப் பையே கொண்டுள்ளன. உளிப்பற்கள் தொன்மையான பிளசன் டல்களில் காணப்படுவதைக் காட்டிலும் (மூன்று) குறைவாகவே (இரண்டு) இவைகளில் காணப்படுகின்றன. கோரைப் பற்கள் குறைவுபடாத நிலையில் உள்ளன. தொன்மையான பிளசன் டல்களில் (ஃபாசில்களில்) மட்டுமே நான்கு முன்கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன. பிறவற்றில் மூன்றிற்கு மேல் முன்கடைவாய்ப் பற்கள் காணப்படுவதில்லை. முன்கடைவாய்ப் பற்களில் இரு பல் முளைகள் மட்டுமே உள்ளன. தொன்மையான பிரைமேட்டு களின் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் பல்முளைகளின் அமைப்பு, தொன்மையான பிளசன்டல்களில் காணப்படும் அமைப்பைப்

பெரிதும் ஒத்துள்ளது. ஏனைய பிரைமேட்டுகளில் பல்முளைகள் உயரம் குறைந்து, புனோடான்டு அமைப்பைக் [பல்முளைகள் இணைந்து விளிம்பு நீட்சிகளாக (லோபுகளாக)க் காணப்படல்] கொண்டுள்ளன. இவ்வமைப்பு கலப்புணவை உண்பதற்கு ஏற்ற தாகும். இவைகளில் பற்களின் எண்ணிக்கை 2.1.3.3 அல்லது 2.1.2.3 ஆகும். நிலவாழ்க்கை வாழும் விலங்கு தன் சுற்றுப் புறத்தை (நிலத்தில் நிகழும் நிகழ்ச்சிகளை) நுகர்ச்சி மூலம் அறிந்து கொள்ள இயலும். மர வாழ்க்கை வாழும் விலங்கு (தரையி னின்று உயரத்தில் விலங்கு உள்ளது) பற்றிக்கொண்டிருக்கும் கிளைகள் அவ்வப்போது போதுமான வலுவின்றி இருப்பதால் அடிக்கடி கிளைகள் மாறவேண்டி சுற்றுப்புறத்தை அறிதல் வேண்டியுள்ளது. இக்காரணங்களால் இவைகளில் நுகர்ச்சி உறுப்புகள் (மூக்கும், மூளையின் நுகர்ச்சிக் கோளங்களும்) குறைவுபட்டு, கண், காது ஆகிய உணர் உறுப்புகள் செம்மை யாகப் பணிபுரியும் நிலையில் காணப்படுகின்றன. சுற்றுப் புறத்தை விரைவாக உணர, மூளையின் பெருமூளை போன்ற பகுதி கள் நன்கு வளர்ச்சியுற்று உள்ளன. மூளை, பெரிதாதல் இவை களில் காணப்படும் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் போக்குகளில் ஒன்றாகும். செரிப்ரல் அரைக்கோளங்கள் பிற பகுதிகளைவிட மிகவும் பெரிதாகி, பின்னோக்கி நகர்ந்து பெரும்பாலும் சிறு மூளையை மறைத்துவிடுவதுண்டு. பெரிய மூளையும், அதிகரிக்கப் பட்ட நினைவாற்றலும் பிரைமேட்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் முக்கிய அம்சங்களாகும். பார்வை உறுப்புகளான கண்கள் செம்மையான அமைப்பைப் பெற்று, இருகண் இணை பார்வையைப் (binocular vision) பிற விலங்குகளில் காணப்படாத அளவு கொண்டுள்ளன. சிறப்பான மூளை, கூரிய பார்வை, மிக்க அறிவாற்றல் ஆகிய இயல்புகள், இவைகள் சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் பொருள்களைக் கையில் எடுத்து (முதல் விரல் பிற விரல்களைத் தொடும் தன்மைகொண்டது) கூர்ந்து ஆராய் வதற்கு முற்படச் செய்தன. பிரைமேட்டுகள், விலங்குகளிலேயே ஆற்றல் மிகுந்து சிறப்பாக வாழும் விலங்கினமாக இருப்பதற்கு, அவைகளில் காணப்படும் செயல்திறன் மிக்க மூளை, சீரிய பார்வை, பொருள்களைப்பற்றும் தன்மைகொண்ட கைகள் ஆகியன காரணமாகும். உணர்வு உறுப்புகள் (நுகர்ச்சி உறுப்பு கள் குறைவுபடல், கண்களின் பார்வைத்திறன் அதிகரித்தல், காதுகளின் ஒலி கேட்புச் சக்தி அதிகரித்தல் ஆகிய மாற்றங்கள்) மூளை (நுகர்ச்சிக் கோளங்கள் குறைவுபடல், செரிப்ரல் அரைக் கோளங்கள் பெரியதாதல் ஆகிய மாற்றங்கள்), பற்கள் (பற்கள் சிலவற்றை இழத்தல், பின்கடைவாய்ப் பற்களில் தாழ்வான பல் முளைகள் காணப்படல் ஆகிய மாற்றங்கள்) ஆகியவற்றில் ஏற்

பட்ட மாற்றங்கள் கபாலத்தின் அமைப்பில் சில மாற்றங்களைப் புகுத்தின. கபாலம் குறைவுபட்ட மூக்குப்பகுதியையும், பெரிய கண் குழிகளையும் பெரிய உருண்டையான மூளையகத்தையும் கொண்டுள்ளது. கபாலத்தின் பின்பகுதியின் கீழ்ப்பக்கத்தில் பிடர் முண்டுகளும், மேக்னம்துளையும் அமைந்துள்ளன.

வகைபாடும் வாழ்ந்த காலமும்

வரிசை பிரைமேட்டுகள் இரு துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் பின்வருவனவாகும் :

(i) புரோசிமி (prosimii) பேலெயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(ii) ஆந்த்ரோபாய்டியா (anthropoidea) ஆலிகோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

துணை வரிசை புரோசிமி மூன்று கீழ் வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) லெமுரிபார்மிஸ் (lemuriformes) பேலெயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(ii) லோரிசிபார்மிஸ் (lorisiformes) பிளையோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) டார்சிபார்மிஸ் (tarsiformes) பேலெயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

துணை வரிசை ஆந்த்ரோபாய்டியா இரு கீழ் வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பிளாடிரைனு (platyrrhina) மியோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

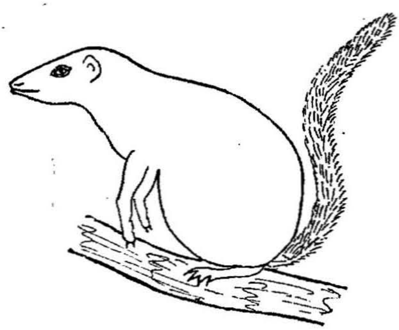
(ii) கேடரைனு (catarrhina) ஆலிகோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

பிரைமேட்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

மனிதன் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் சிறப்பான படைப்பாகும். அவன் உலகை ஆட்சிபுரிகின்றான். அவன், தன்னுடைய எதிர்காலத்தை நிர்ணயிக்கும் தகுதி கொண்டவனுதலின் உலகின் தலைவிதி அவனைச் சார்ந்துள்ளது. இக் கருத்துகள் மிகைப்படுத்தப்பட்டனவாகத் தோன்றினுலும் ஓரளவு உண்மையானவைகளே. ஏனெனில், மேல்நிலை பிரைமேட்டுகள் பிற விலங்குகளைவிட ஆற்றல் மிக்க மூளையைக் கொண்டுள்ளன.

மேலும், புவியின்மீது உயிரியல் வரலாறு தோற்றுவித்த ஒப்புயர் வற்ற 'விலங்கு' மனிதனேயாகும். எனவே, விலங்குகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் இறுதியிலேயே பிரைமேட்டுகளைப் பற்றி விரித்துரைக்கப்படும் வழக்கம் உள்ளது. ஆனால், பிரைமேட்டுகள் அங்குய்குலேட்டுகளைச் சார்ந்தன என்பதற்குச் சான்றுகள் உள்ளதோடு, அவைகள் இன்செக்டிவோர் முன்னோடிகளினின்று தோன்றினவே என்பதற்கும் போதிய ஆதாரங்கள் உள்ளன. ஆகவே, இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை பிற அங்குய்குலேட்டுகளுடன் விவரிப்பதே சரியானதாகும்.

பிரைமேட்டுகளுக்கும் இன்செச்டிவோர்களுக்கும் இடையே உள்ள அடிப்படை தொடர்பை டுபையா (tupaia) எனப்படும்



படம் 145—டுபையா

கீழ்த்திசை நாடுகளில் காணப்படும் மர ஷ்ரு (tree shrew) தெற்றென எடுத்துக்காட்டுகின்றது. இது அணிலின் உடலளவு உள்ளது. இது நீண்ட மூக்குப்பகுதியையும் (snout) நீண்ட வாலையும் கொண்டுள்ளது. பூச்சியுண்ணியான இது மரவாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ளது. பழமையான பிளசன்டலான இது, பல பொது இயல்புகளைக்கொண்ட ஒரு வாழும் பாலூட்டியாகும். எனவே, இதுவும், இதனுடன் உறவுகொண்டுள்ளனவும் பிளசன்டல்களில் பழமையானவைகளான இன்செக்டிவோர்களாகக் கருதப்படுகின்றன. இதனில் காணப்படும் கீழ்வரும் (பிரைமேட்டுகளுக்குரிய) சில இயல்புகள் இதனைப் பிரைமேட்டுகளுடன் பிணைக்கின்றன, இதன் கண்குழி, டெம்பொரல் பகுதியினின்று போஸ்ட் டெம்பொரல் தண்டினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மூளை பெரியதாகவும், பெரிய செரிப்ரல் அரைக்கோளங்களையும், சிறிய நுகர்ச்சிக் கோளங்களையும் கொண்டுள்ளது. கால்களின் பெருவிரல்கள் (முன்னங்கால்களின் போலக்ஸ், பின்னங்கால்களின் ஹாலக்ஸ்) பிற விரல்களினின்று

சிறிது இடைவெளி கொண்டு தனித்து உள்ளன. இதன் நடுக் காதின் அமைப்பு லெமுர்களில் உள்ளதுபோன்று காணப்படு கின்றது. இதன் வாழ்க்கை முறை லெமுர்களைப் பெரிதும் ஒத் துள்ளது. மேற்கண்ட இயல்புகள் லெமுர்களுக்கும் டுபையா போன்ற இன்செக்டிவோர் ஷ்ரூக்களுக்கும் உள்ள மிக நெருங்கிய உறவைக் காட்டுகின்றன. பிரைமேட்டுகளுள் லெமுர்களே மிகத் தொன்மையானவைகளாகும். எனவே, மர ஷ்ரூக்களின் அல்லது டுபைடுகளின் முன்னோர்களினின்று சீனோசோயிக் ஈராவில் பிரை மேட்டுகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருத இடமுண்டு.

மேல் பேலியோசீன் இபோக்கில் இம்முன்னோடிகளினின்று ஒரு கிளை பிரிந்து தொன்மையான பிரைமேட்டுகளைக் [லெமுர்கள் (lemurs), லோரிசுகள் (lorises), டார்சியர்கள் (tarsiers) ஆகியன] கொண்ட புரோசிமிகளைத் தோற்றுவித்தது. பேலியோசீனின் இறுதியில் இப்புரோசிமிக் கிளை பல கிளைகளாகப் பிரிந்து லெமுர் கள், லோரிசுகள், டார்சியர்கள் ஆகியனவைகளைத் தோற்று வித்தது. புரோசிமிகளின் இவ்வகைகள் பிரிந்தபிறகு, மேல் இயோசீனில் மேற்குறிப்பிட்ட முன்னோடிகளினின்று இரண்டா வது கிளையான ஆந்த்ரோபாய்டியா கிளை தோன்றியது. இக் கிளை குரங்குகள், மனிதக் குரங்குகள், மனிதன் ஆகியவற்றைத் தோற்றுவித்தது. பிரைமேட்டுகளின் பல்வேறு பிரிவுகள் தற் காலம் வரை தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. எனவே, இவை களின் ஃபாசில்கள் அதிகமாகக் காணப்படாவிடினும், இவை களின் வரலாறு பிற விலங்குகளைவிட ஓரளவு தெளிவான நிலை யில் உள்ளது.

லெமுரிபார்மிஸ் : லெமுரிபார்மிகளின் சில ஃபாசில்கள் பெலி யோசீன், இயோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் வட அமெரிக்கா விலும் ஐரோப்பாவிலும் காணப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள் குறைவுபட்ட நிலையில் பற்களாகவோ, தாடைகளின் பகுதிகளா கவோ, அரிதாகக் கபாலமாகவோ உள்ளன. பிளசியடபிஸ் (plesiadapis) பேலியோசீன் சார்ந்த லெமுரிபார்மிகளுள் ஒன்று. இதன் கபாலத்தில் காதுப்பகுதி லெமுர்களில் உள்ளதுபோன்று அமைந்திருந்தது. இதன் விரல்கள் வளைநகங்களைக் கொண்டி ருந்தன. லெமுரிபார்மிகள் தொன்மையான பிரைமேட்டு களாகும். இவைகள் லெமுர்களையும், லோரிசுகளையும் தோற்று வித்திருக்கலாம்; அல்லது இவைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்பு மட்டுமே கொண்டனவாகவோ இருக்கலாம்.

கீழ் இயோசீனிலும், மேல் இயோசீனிலும் லெமுர்பார்மிகளின் சில ஃபாசில்கள் காணப்படுகின்றன. நொதார்க்டஸ் (notharctus),

அடபிஸ் (adapis) போன்றன இவற்றுள் சில. இவைகள் தற்பொழுது வாழும் லெமுர்களின் முன்னோர்களுடன் மிகநெருங்கிய உறவு கொண்டிருந்தன. இவைகள் இன்செக்டிவோர்களுடன் பின்வரும் இயல்புகளில் மிக நெருக்கமான உறவு கொண்டிருந்தன.

(i) நான்கு முன்கடைவாய்ப் பற்கள் இருத்தல்

(ii) உரோமங்களைக் கோதுவதற்கு ஏற்ப முன்னேக்கி அமைந்திருக்கும் உளிப்பற்கள் இல்லாமலிருத்தல்.

நொதார்க்டஸ் தற்கால லெமுர் போன்ற தோற்றம் கொண்டிருந்த மிகச் சிறிய பாலூட்டியாகும். கபாலம் இரண்டங்குல நீளமே இருந்தது. கண்குழிகள் கபாலத்தின் நடுப்பகுதியில் அமைந்திருந்தன. உளிப்பற்கள் சிறியதாகவும், கோரைப்பற்கள் நீளமாகவும், பின் கடைவாய்ப் பற்கள் பிராகிடான்டுகளாகவும் (brachydonts) (பல் நுனி குட்டையாக இருக்கும்) இருந்தன. மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் ஹைபோகோன் காணப்பட்டது. கால்களில், முதல் விரல்கள் பிற விரல்களினின்று அதிக இடைவெளிவிட்டு அமைந்திருந்தன. இயோசீனின் இறுதியில் லெமுர்கள் பூமியின் வடபகுதியில் அழிந்தன. ஆயினும் பழைய உலகின் (old world) வெப்பநிலப் பகுதிகளில் (மடகாஸ்கர் தீவில்) மட்டுமே தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன.

மடகாஸ்கர் தீவில் தற்பொழுது வாழும் லெமுர்கள் இரவு வாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ளன. இவைகள் பூச்சிகள், பழங்கள் ஆகியவற்றை உணவாக ஏற்றுக்கொள்கின்றன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வியல்புகளில் சில தொன்மைத் தன்மை வாய்ந்தன ; சில மரவாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்றன ; பிற லெமுர்களுக்கே உரியன. மூளையகம் ஆழமற்றுள்ளது. மூளை சிறிய நுகர்ச்சிக் கோளங்களையும், சிறிய சிறிய செரிப்ரல் அரைக் கோளங்களையும், மூடப்படாத சிறுமூளையையும் கொண்டுள்ளது. கண் குழிகள் கபாலத்தின் பக்கவாட்டத்தில் அமைந்துள்ளன. நான்கு அல்லது ஐந்து (சாதாரணமாக மூன்று மட்டுமே பிளசன்டல்களில் இருக்கும்) எத்மோடர்பினல் (ethmoturbinal) எலும்புகள் உள்ளன. தூகல் பின்பக்கம் நீண்டு காணப்படுகின்றது. அண்ணத்தின் பின்பகுதி தடிப்பாயுள்ளது. நாசல் எலும்புகள் பெரியன. முன்னங்கால்களின் ஹியுமரசில் என்டெபிகான்டைலார் (entepicondylar) துளை உள்ளது. டுப்லெக்ஸ் (duplex) கருப்பை உள்ளது. டெசிடுவஸ் தன்மையற்ற (non-deciduous) பிளசென்டா (placenta) உள்ளது. இவைகளில் பற்களின் அமைப்பு பலவகைகளில் காணப்படினும்,

இவைகளின் அமைப்பு தொன்மையான டியுபர்குலோ செக்டோ ரியல் அமைப்பை ஓரளவு காட்டுகின்றது. மேற்கூறிய இயல் புகள் அனைத்தும் இவைகளின் தொன்மையான இயல்புகளாகும். கீழ் உளிப் பற்கள் உரோமங்களைக் கோதிவிடுவதற்கேற்ப முன்னோக்கி அமைந்துள்ளன. இவைகள் புரோகும்பன்ட் (procumbent) உளிப்பற்கள் எனப்படும். கீழ்க் கோரைப் பற்கள், உளிப்பற்கள் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. மேல் உளிப்பற்கள் இல்லாமலோ, குறைவுபட்டோ உள்ளன. கால் களில் இரண்டாவது விரல்கள் வளைநகங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஏனையவற்றில் தட்டையான நகங்கள் உள்ளன. டிம்பானிக் வளையம், டிம்பானிக் புல்லாவினுள் அமைந்துள்ளது.

லெமுர்கள் தனித்து மடகாஸ்கரில் வெகுகாலமாக வாழ்ந்து வருகின்றன. இக்காலத்தில், லெமுர்களின் தொகுதியினின்று பல சிறுகிளைகள் பிரிந்தன. இக்கிளைகள் அனைத்தும் லெமுர் களுக்குரிய பொது இயல்புகளைக் கொண்டிருப்பினும், சில சாதாரண இயல்புகளில் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றன. லெமுர் (lemur) போன்றன உருவில் சிறியன. இன்ட்ரி (indri) போன்றன குரங்கு போன்ற உருவ அமைப்பையும், உடலளவையும் கொண்டுள்ளன. பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கைச் சார்ந்த மெகல டாபிஸ் (megaladapis) போன்றன உடல் அளவில் முள்ளெலி (hedge hog)-ஐ ஒத்தும், சிறிய கண்களைக் கொண்டும் இருந்தன. மறைந்த பிரிதொரு லெமுரான ஆர்கியோலெமுர் (archaeolemur) முன்னோக்கியிருந்த கண்களையும், பெரிய மூளையும் கொண் டிருந்தது.

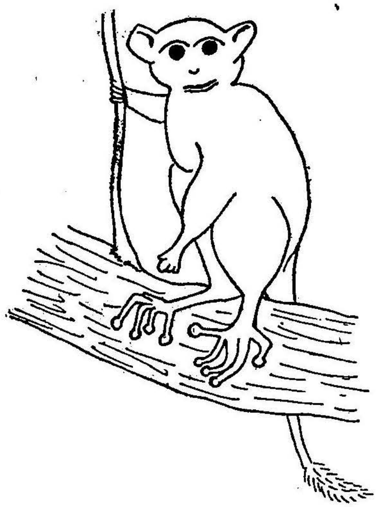
மடகாஸ்கரில் லெமுர்களினின்று தனித்து விளங்குவது அய்அய் (aye-aye) என்று பொதுவாக வழங்கப்படும் டாபென் டோனியா (daubentonia) வாகும். இது இரவு வாழ்க்கையை மேற்கொண்ட பூனை போன்ற உருவ அளவு கொண்டதாகும். இதன் கபாலம் குரங்குகளினுடையதைப் போன்று சிறியதாகவும் உயரமாகவும் உள்ளது. இதன் உளிப்பற்களின் அமைப்பு ரோடன்டுகளில் உள்ளது போன்று உள்ளது. முன்னங்கால் களின் மூன்றாவது விரல் நீண்டும் மெலிந்தும் உள்ளது. இவ் விரல்கள் மரங்களின் பட்டைகளைக் களைந்து, அவற்றிற்கடியில் உள்ள தனது உணவான பூச்சிகளையும் அவற்றின் இளம் பருவங் களையும் பிரித்தெடுக்க உதவுகின்றன.

லோரிசிபார்மிஸ்: லோரிசிபார்மிகள் தற்பொழுது இந்தியா விலும் ஆப்பிரிக்காவிலும் மட்டுமே வாழ்கின்றன. இந்தியாவில் காணப்படுவது லோரிஸ் (loris) என்றும் ஆப்பிரிக்காவில் இருப்பது

கலாகோ (galago) என்றும் வழங்கப்படும். இவைகள் மர வாழ்க்கையையும் இரவு வாழ்க்கையையும் கைக்கொண்டுள்ளன. இவைகளில் மூக்குப்பகுதி (muzzle) குறைவுபட்டுள்ளது. கால்கள் சற்று முன்னோக்கி அமைந்துள்ளன. இவற்றில் இரு முன்கடை வாய்ப் பற்களே உள்ளன. மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளில் காணப் படுவது போன்று, இவற்றிலும் டிம்பானிக் வளையம், பெட்ரோசல் (petrosal) புல்லாவுடன் இணைந்துள்ளது. இவைகளில் லெமூர் களைக் காட்டிலும் குறைவுபட்ட கபாலததின் முகப்பகுதியையும், உருண்டையான மூளையகத்தையும் கொண்டுள்ளன. இவை களில், கீழ் உளிப்பற்கள் லெமூர்களில் உள்ளது போன்று, உரோமங்களைக் கோதிவிட ஏற்றதாக உள்ளன. முன்னங் கால்களில் பெருவிரல் பிற விரல்களின் உதவியுடன் பொருள் களைப் பற்றும் தன்மை அதிக அளவில் காணப்படுகின்றது. மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளைப் போன்று இவைகள் பூச்சிகளையும் பழங்களையும் உணவாகக் கொள்கின்றன. இவைகள் மேல் நிலைப் பிரைமேட்டுகளுக்குரிய சில இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளதால், இவைகள் மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளைத் தோற்றுவித்த முன்னோடிகளினின்று தனியாகத் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்றும் கருதப்படுகின்றது. இவைகள், லெமூர்களில் காணப் படுவது போன்ற உளிப்பற்களைத் தங்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் தன்னிச்சையாகப் பெற்றிருக்கக்கூடும். இவைகளின் ஃபாசில்கள் மிகவும் அரிது. புரோகலோகோ (progalogo) என்பது மியோசீனில் காணப்படும் ஃபாசிலாகும்.

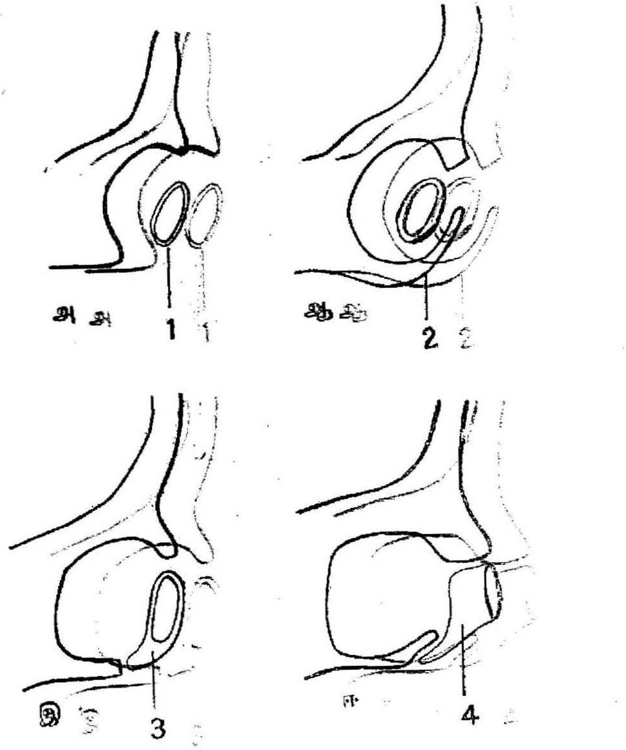
டார்சிபார்மிஸ்: டார்சிபார்மிகள் பேலெயோசீனில் தோன்றித் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இப்பிரிவு சார்ந்த வாழும் ஒரே விலங்கான டார்சியஸ் (tarsius) கிழக்கிந்தியத் தீவுகளில் காணப்படுகின்றது. இது எலியின் உடலளவைக் கொண்டுள் ளது. இது இரவு வாழ்க்கையை மேற்கொண்டு மரங்களில் வாழ் கின்றது. பூச்சியுண்ணியான இது, மிருதுவான, அடர்ந்த உரோமங்களால் போர்த்தப்பட்ட உடலைக் கொண்டுள்ளது. கண்கள் மிகப்பெரியன. இவைகள் முகத்தின் பெரும் பகுதியை அடைத்துக்கொண்டு, முற்றிலும் முன்னோக்கி அமைந்துள்ளன. கண்களுக்கிடையே உள்ள மூக்குப்பகுதி மிகவும் குறைவுபட்டுள் ளது. மூக்கின் டர்பினல்கள் மிகவும் குறைந்து காணப்படு கின்றன இதன் கழுத்து சுழலும் தன்மையுடையது. எனவே, தலை 180°-ல் சுழன்று, கண்கள் பின்பக்கம் நோக்கும் தன்மையன. கபாலத்தில் மேக்னம் துளை கீழ்ப்பக்கமாக அமைந்துள்ளது. பற்களின் எண்ணிக்கை $\frac{2.1.3.3.}{1.1.3.3.}$ ஆகும். பின் கடைவாய்ப்

பற்கள் தொன்மையான டிரைடியுபர்குலார் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. உளிப்பற்களும், கோரைப்பற்களும் லெமூர்களினுடைய அமைப்பினின்று மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன.



படம் 146—டார்சியஸ்

இது நீண்ட வாலைக் கொண்டுள்ளது. நீண்ட பின்னங்கால்களின் குதிக்காலில் (ankle) கால்கேனியம் (calcaneum), நேவிகுலார் (navicular) ஆகிய எலும்புகள் நீண்டு காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்பு இது மரங்களின் உச்சிகளில் குதித்துத் தாவிச் செல்வதற்கு ஏற்ப உள்ளது. கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும் கெண்டைக்கால் உள் எலும்பும் இணைந்துள்ளன. கால் விரல்கள் நீண்டும், ஒட்டித்திண்டுகளைக் கொண்டும் உள்ளன. முன்னங்கால்களின் விரல்கள் தட்டையான நகங்களைக் கொண்டுள்ளன. பின்னங்கால்களில் இரண்டாவது மூன்ருவது விரல்கள் உரோமங்களைக் கோதவேண்டி வளை நகங்களையும், பிற விரல்கள் தட்டையான நகங்களையும் கொண்டுள்ளன. கண்குழி சிறிதளவே டெம்பொரல் துளையினின்று பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. டிம்பானிக் வளையம் பெட்ரோசல் புல்லாவுடன் இணைந்து, பின்பு ஒரு சிறிது நீண்டு வெளிச் செவுள் குழாயைத் (external auditory meatus) தோற்றுவிக்கின்றது. மூளை பெரியதாயினும் மிகவும் சிறிய நுகர்ச்சிக்கோளங்களையே கொண்டுள்ளது. செரிப்ரல் அரைக்கோளங்கள் மிகவும் பெரியதாக இருப்பதுடன், பின்னேக்கி தள்ளப்பட்டு சிறு மூளையின் மீது அமர்ந்து காணப்படு



படம் 147—டிம்பானிக் வளையமும், டிம்பானிக் புல்லாவும்
அ. இன்செக்டிவோரில் உள்ள விதம் ஆ. லெமுரிபார்மிகளில் உள்ள விதம்
இ. லோரிசிபார்மிகளிலும், பிளாடிரைன்களிலும் உள்ள விதம் ஈ. டார்சியசிலும், கேடரைன்களிலும் உள்ள விதம்.
1. டிம்பானிக் வளையம் 2. டிம்பானிக் புல்லா 3. டிம்பானிக் புல்லாவுடன் இணைந்த டிம்பானிக் வளையம் 4. வெளிச் செவுள் குழாய்

கின்றன. எனவே, சிறு மூளை மறைக்கப்பட்டுள்ளது. நடுமூளை பெரியதாகவும், சிறு மூளை சாதாரணமான அமைப்பைக் கொண்டும் உள்ளன. வெளிக்காது நீண்ட செவிமடலைக் கொண்டுள்ளது. இது லெமுர்களைப் பார்க்கினும் கூரிய பார்வை கொண்டது. கருப்பை டுப்லெக்ஸ் வகையாகும். தட்டுபோன்ற அமைப்பைக்கொண்ட (discoidal) பிளசன்டா உள்ளது.

டார்சிபார்மிகளில் பல பேரினங்களைச் சார்ந்த ஃபாசில்கள் உள்ளன. இவைகள் பேலெயோசின் மற்றும் இயோசீன் இபோக்குகளில் காணப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்கள் பற்களாகவும், கபாலங்களாகவும், கால் எலும்புகளாகவும் காணப்படு

கின்றன. கால் எலும்புகள் டார்சியஃசின் கால்களின் அமைப்பைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றன. சிலவற்றில் முகம் குறைவுபட்டுள்ளது. ஆனால் நெக்ரோலெமுர் (necrolemur) எனப்படும் ஃபாசில் நீண்ட முகத்தையும், ஹைபோகோனைக் கொண்ட பின் கடைவாய்ப் பற்களையும் கொண்டிருந்தது.

டார்சிபார்மிகளின் இயல்புகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(i) லெமுர்களுக்குரிய இயல்புகள்
(ii) மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளுக்குரிய இயல்புகள்
(iii) அவைகளுக்கே உரிய இயல்புகள்

லெமுர்களுக்குரிய இயல்புகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) பற்களின் எண்ணிக்கை (லெமுர்கள் $\frac{2.1.3.3}{2.1.3.3}$; டார்சிபார் மிகள் $\frac{2.1.3.3}{1.1.3.3.}$
(ii) பின்கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பு
(iii) வாழ்க்கைமுறை (இரவு வாழ்க்கை கொண்ட மர வாழ்க்கைமுறை)
(iv) டுப்லெக்ஸ் கருப்பை

பிரைமேட்டுகளுக்குரிய இயல்புகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) முன்னோக்கி அமைந்துள்ள கண்கள்
(ii) தலை குரங்கினுடையது போன்றிருத்தல்
(iii) கபாலத்தின் கீழ்பக்கத்தில் மேக்னம் துளை அமைந்திருத்தல்
(iv) டர்பினல்கள் குறைவுபட்டுக் காணப்படல்
(v) மேல் உதடு பிளவு படாமலிருத்தல்
(vi) டிம்பானிக் வளையத்தின் அமைப்பு
(vii) சிறு மூளையின் மீது செரிப்ரல் அரைக்கோளங்கள் அமர்ந்திருத்தல்.
(viii) டெசிடுவஸ் பிளசன்டா காணப்படல்
(ix) அல்லான்டாயிஸ் குறைவுபட்டிருத்தல்
(x) கூரிய பார்வை
(xi) பெரும்பாலான விரல்கள் தட்டையான நகங்களைக் கொண்டிருத்தல்.

பின்வருவன அவைகளுக்கே உரிய இயல்புகளாகும்.

(i) பின்னங்கால்களில் கெண்டைக்கால் எலும்புகள் இணைந்திருத்தல்
(ii) சுழலும் தன்மைகொண்ட கழுத்து
(iii) மிகப் பெரிய கண்கள் இருத்தல்
(iv) கண்கள் இரவில் மட்டுமே பார்க்கும் திறன் கொண்டிருத்தல்
(v) கால்களில் நீண்ட கால்கேனியம், நேவிகுலார் ஆகியன இருத்தல்.

லெமுரிபார்மிகள், மேநிலை பிரைமேட்டுகள் ஆகியவற்றிற்குரிய இயல்புகளை டார்சிபார்மிகள் கொண்டுள்ளதால், இவைகள் மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளைத் தோற்றுவித்தன எனக் கொள்ள இயலாது. ஏனெனில், இவை தங்களுக்கே உரித்தான சில சிறப்பியல்புகளையும் கொண்டுள்ளன. ஆகவே, இவைகள் மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளைத் தோற்றுவித்த இன்செக்டிவோர் தொகுதியினின்று, தனியாகத் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று கொள்ளப்படுகின்றது.

ஆந்த்ரோபாய்டியா: ஆந்த்ரோபாய்டுகள் மேல்நிலைப் பிரைமேட்டுகளாகும். குரங்குகள், மனிதக்குரங்குகள், மனிதன் ஆகியன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் ஆலிகோசீனில் ஃபாசில்களாக முதன் முதலில் காணப்படுகின்றன. இதற்குப் பின்பு இவைகள் தொடர்ந்து சிறப்பாக வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. மூளை, கண்கள், கால்கள் ஆகியன செயலில் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டு சுறு சுறுப்பாகச் சுற்றுப்புறத்தை ஆராயும் தன்மை இவைகளில் காணப்படும் சிறப்பான இயல்பாகும். இவைகளில் கண்பார்வையை அடிப்படையாகக் கொண்ட சமூக வாழ்க்கை காணப்படுகின்றது. பிற பாலூட்டிகளில், சமூக வாழ்க்கை நுகர்ச்சியின் அடிப்படையில் உள்ளது. முகத்தில் ஸ்பிங்டர் ஓசெல்லை (sphincter ocelli) எனப்படும் தசைத் தொகுதி இரு பிரிவுகளாக உள்ளது. இவற்றினால், விலங்கின் உணர்ச்சிகள் முகத்தில் பிரதிபலிக்கின்றன. வெளிக்காதின் செவிமடல் சிறியதாக உள்ளது. டிம்பானிக் வளையம் பெட்ராசல் எலும்புடன் இணைந்ததோடன்றி, வெளிச் செவுள் குழாயையும் கொடுக்கின்றது. மூளை மிகவும் பெரியதாகவும், சிறுமூளை, முகுளம் ஆகியவற்றின் மீது படிந்து காணப்படும் பெரிய செரிப்ரல் அரைக் கோளங்களைக் கொண்டும் உள்ளது. மூளை பள்ளம் மேடுகளையும், பெரியதாக நியோபேலியத்தையும் கொண்டுள்ளது.

கபாலம் பெரிய மூளையைக் கொண்டிருக்கவேண்டி உருண்டை யாக உள்ளது. மேக்னம் துளை கபாலத்தின் கீழ்ப் பக்கத்தில் உள்ளது. கழுத்து அசையும் தன்மை கொண்டுள்ளது. பற்கள் பிராகியோடான்டுகளாகும். மூன்று அல்லது இரண்டு முன் கடைவாய்ப்பற்கள் உள்ளன. முன்கடைவாய்ப் பற்களில் இரு பல் முளைகள் காணப்படுகின்றன. உளிப்பற்கள் தட்டைக் கரண்டி (spatula) போன்றுள்ளன. கருப்பை சிம்ப்ளெக்ஸ் (simplex) வகையாகும். இவ்வியல்புகள் தவிர, டார்சியாய்டு களுக்குரிய இயல்புகள் (முன்னோக்கியுள்ள கண்கள், கூரிய கண் பார்வை, மிகுந்த அறிவாற்றல்) இன்னும் பண்பட்ட நிலையில் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் மாதவிலக்கு (menstrual cycle) உள்ளது. ஆந்த்ரோபாய்டியா இரு கீழ் வரிசைகளைக் கொண் டுள்ளது.

(i) பிளாடிரைனு (ii) கேடரைனு

பிளாடிரைனு : இக் கீழ்வரிசை தென் அமெரிக்காவில் வாழும் குரங்குகளையும், அவற்றின் மறைந்த முன்னோடிகளையும் கொண் டுள்ளது. தென் அமெரிக்காவில் மட்டுமே காணப்படுவது குறித்து, இவைகள் புது உலகக் குரங்குகள் (new world monkeys) என்னும் சிறப்புப் பெயரால் வழங்கப்படுவதும் உண்டு. பிளாடி ரைனு என்னும் வார்த்தை 'தட்டையான மூக்கு' என்னும் பொருள்படும். இவைக்ள் மியோசீனிலிருந்து வாழ்ந்து வரு கின்றன. இக் கீழ்வரிசை இரு குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது. (i) மார்மோசெட்டுகள் (marmosets) (ii) செபிடுகள் (cebids). காலிதிரிக்ஸ் (callithrix) போன்றன மார்மோசெட்டுகளாகும். இவைகள் மிகச் சிறிய உருவம் கொண்டவை. மர வாழ்க்கை யைக் கொண்டுள்ளன இவற்றின் உடல் அடர்த்தியான உரோ மங்களால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் நீண்ட தடித்த, பற்றும் தன்மையற்ற வால் உள்ளது. கால்களின் விரல்களில் முதல் விரலைத் தவிர பிறவற்றில் வளை நகங்கள் உள்ளன. இவ் வளை நகங்கள், தட்டையான நகங்கள் மாற்றமடைந்து உண் டானவைகளாகும். மூன்று முன்கடைவாய்ப் பற்களும், இரு பின் கடைவாய்ப் பற்களும் (வேறு எந்த ஆந்த்ரோபாய்டிலும் இவ்வியல்பு கிடையாது) உள்ளன. பின்கடைவாய்ப் பற்கள் டிரைடியுபர்குலார் அமைப்பைக் காட்டுவனவாய் உள்ளன. பிற பிரைமேட்டுகளைவிட இவற்றில் பெரிய கருத்தீனிப்பை (yolk sac) காணப்படுகின்றது.

அயோடஸ் (aotus), சீபஸ் (cebus) அடெலஸ் (ateles) போன் றன சிபிடுகளில் சில, சிபிடுகள் பெரும்பாலும் உருவில் சிறியன. இவைகளின் உடல் அடர்த்தியற்ற உரோமங்களால் போர்த்தப்

பட்டுள்ளது. மரவாழ்க்கை முறையைக் கொண்டுள்ள இவைகள் பல உணவுப் பழக்கங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் பல வாழ்க்கை முறைகளைக்கொண்டு காணப்படுகின்றன. அயோடஸ் இரவு வாழ்க்கையையும், பிற பகல் வாழ்க்கையையும் கொண்டுள்ளன. சிபஸ் பழங்களையும் பூச்சிகளையும் உணவாகக் கொள்கின்றது. பிற சிபிடுகள் பழந்தின்னிகளாகும். சிபிடுகளில் நீண்ட கால்களும், சமநிலைப்படுத்துவதோடன்றிப் பற்றிக் கொள்ளும் தன்மைகொண்ட வாலும் மரவாழ்க்கைக்கு ஏற்பக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் மூன்று முன்கடைவாய்ப் பற்களும், மூன்று பின் கடைவாய்ப் பற்களும் உள்ளன.

பிளாடிரைனுக்களில் ஃபாசில்கள் மிகவும் குறைவு, இவற்றின் ஃபாசில்கள் (ஹோமன்குலஸ் (homunculus) செபுபிதிசியா (cebupithecia) ஆகியன) மியோசீனைச் சார்ந்தனவாகும். பிளாடிரைனுக்களின் தோற்றம் குறித்து இருவேறு விளக்கங்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

(i) இவைகளின் முன்னோடிகள் வட அமெரிக்காவின் லெமூர்களினின்று தோன்றியனவாகும் என்பது ஒரு கருத்து. இம் முன்னோடிகள் வட அமரிக்காவினின்று நீங்கி தென் அமெரிக்காவிற்குள் டெர்ஷியரி பீரியடின் முன் பகுதியில் (இது போழ்து இரு நிலப்பகுதிகளும் தொடர்பு கொண்டிருந்தன) சென்று, மேற் கொண்டு தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டிருக்கலாம். இக் கருத்துப்படி, இவைகள் தென் அமெரிக்காவில் டெர்ஷியரி பீரியடில் வாழ்ந்திருக்கவேண்டும். ஆனல், இப் பீரியடு சார்ந்த இவற்றின் ஃபாசில்கள் தென் அமெரிக்காவில் காணப்படவில்லை.

(ii) இரண்டாவது கருத்துப்படி, தென்அமெரிக்காவிற்கு டெர்ஷியரி பீரியடின் நடுவில், உலகின் ஒரு பகுதியினின்று கடல் வழியாக (மிதக்கும்பொருள்களின் துணைகொண்டு) தொன்மையான பிரைமேட்டுகள் வந்து பின்பு தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டு இவைகளைத் தோற்றுவித்திருக்கவேண்டும். இக் கருத்தை ஏற்கும் வண்ணம் சான்றுகளாகப் ஃபாசில்கள் உலகின் எப்பகுதியிலும் கிடைக்கவில்லை.

கேட்டரைன: கேட்டரைனுக்கள் ஆப்பிரிக்காவிலும், ஆசியாவிலும் வாழ்கின்றன. கேட்டரைன என்னும் சொல் ‘நெருக்கமான மூக்குகள்’ என்ற பொருள்படும். இவைகள் ஆலிகோ

சீனிலிருந்து தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றன. இக் கீழ் வரிசை பின்வரும் குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பாராபிதிசிடே (parapithecidae)

(ii) செர்கோபிதிசிடே (cercopithecidae)

(iii) பொங்கிடே (pongidae)

(iv) ஹோமினிடே (hominidae)

கேட்டரைனுக்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. மூக்குத் துளைகள் நெருங்கியும், முன்னோக்கியும், கீழ்நோக்கியும் உள்ளன. இவைகளில் உருவ அளவு அதிகரிக்கும் போக்கு காணப்படுகின்றது. இவைகள் மரவாழ்க்கையைப் பொதுவாக மேற்கொண்டிருப்பினும், மனிதன், பபூன் போன்றன நில வாழ்கையைக் கொண்டுள்ளன. வால் குட்டையாகவோ இல்லாமலோ இருக்கும். நாற்காலியக்கம் காணப்படினும் ஒருசில (மனிதன்) இருகாலியக்கத்தைக் கொண்டு நிமிர்ந்து இருக்கும் தன்மையன. முன்னங்கால்களில் பெருவிரல் சாதாரண அளவினதாக, பிறவிரல்களுடன் மோதும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. பின்னங்கால்களின் பெருவிரலும் இத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. மனிதனில் இவ்விரல் இவ்வியல்பைக் கொண்டிலது. முகம் உரோமமற்றும், உடலின் பிறபகுதிகள் உரோமங்களைக் குறைவாகவும் கொண்டு காணப்படுகின்றன. பற்களின் எண்ணிக்கை $\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3.}$ ஆகும். பின்கடைவாய்ப் பற்கள் சதுரமாகவும், நான்கு பல் முளைகளுடனும் உள்ளன. மாதவிலக்கு உள்ளது.

பாராபிதிசிடே: பாராபிதிசிடுகள் ஆலிகோசீனில் ஃபாசில்களாகக் காணப்படுகின்றன. பாராபிதிகஸ் (parapithecus) இவற்றுள் ஒன்று. இது ஒரு சிறிய குரங்குபோன்றிருந்தது. பற்கள் நெருக்கமாக ஒன்றின்பின் ஒன்ருக அமைந்திருந்தன. சிறிய கோரைப்பற்களையும், மூன்று முன்கடைவாய்ப் பற்களையும் கொண்டிருந்தன. கீழ்த்தாடை மேல் தாடையுடன் (கபாலத்துடன்) இணைந்துள்ள நிலை பற்களின் வரிசைக்கு மேலாக இருந்தது. கீழ்த்தாடை ஆழ்ந்து இருந்தது. பாராபிதிசிடுகளில் பல, பெரும்பாலும் டார்சிபார்மிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் நிலையை சுட்டிக்காட்டுவதாக இருக்கின்றன. ஆலிகோபிதிகஸ் (oligopithecus) போன்ற ஒருசில, செர்கோபிதிசிடுகளின் முன்னோடிகளாக இருக்கலாம் என்ற எண்ணத்தைத் தோற்றும் வண்ணம் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன.

செர்கோபிதிசிடே: செர்கோபிதிசிடுகள் ஆலிகோசீனிலிருந்து வாழ்ந்துவருகின்றன. இவைகள், ஆசியாவிலும், ஆப்பிரிக்கா விலும் மட்டுமே காணப்படுவதால் இவைகளைப் பழய உலகக் குரங்குகள் (old world monkeys) எனப் பொதுவாக வழங்குவர். ரீசஸ் (rhesus) எனப்படும் மகாகா (macaca) பபூன் (baboon) எனப் படும் பேபியோ (papio), லாங்குர் (langur) எனப்படும் பிரெசி பிடிஸ் (presibytis) போன்றன இவற்றுள் சில. இவைகள் யாவும் பபூனைத் தவிர மரவாழ்க்கையைக் கொண்டுள்ளன. பபூன்கள் நில வாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ளன. இவையனைத்தும் பாத இயக்கம்கொண்ட நாற்காலியங்கிகளாகும். இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக்கொண்டு, புது உலகக் குரங்குகளினின்று மாறுபடு கின்றன. இவைகள் சிறியது முதல் நடுத்தரம்வரை உருவ அளவு உடையன. இவைகளில் இரு முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மட்டுமே உள்ளன. இவைகளின் மூளை புது உலகக் குரங்கு களைப் பார்க்கிலும் மேம்பட்ட நிலையைக் காட்டும் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. மூளை மிகவும் பெரியதாகவும், உருண்டை யாகவும் உள்ளது. வால் பல அளவுகளில் (குட்டையாகவோ நீளமாகவோ) காணப்படினும், அது சமநிலைப்படுத்தும் அல்லது பற்றும் தன்மையைக் கொண்டிலது. இவைகளில் உணவைச் சேமித்துவைக்கத் தாடைப் பைகள் (cheek pouches) உள்ளன. டிம்பானிக் வளையம் பெட்ரோசல் எலும்புடன் இணைந்து, பின்பு நீண்டு வெளிச் செவுள் குழாயாகக் காணப்படுகின்றது. பெரிய டிம்பானிக் புல்லா காணப்படுகின்றது. இவைகள் தரையின் மீது இடுப்பின் மேற்பகுதியை பதிந்து உட்காரும் தன்மையன. தரையில் பதியும் இப்பகுதி, உரோமமின்றியும், நிறமாகவும் காணப்படும். இவைகள் பெரும்பாலும் கலப்புண்ணிகளாகும். சில பழந்தின்னிகளும் உள்ளன. இவற்றின் பின் கடைவாய்ப் பற்கள் சதுரமாகவும், பல்முளைகள் இணைந்து உணவை அரைக் கும் தன்மைகொண்ட விளிம்புகளைக் (ridges) கொண்டும் உள்ளன.

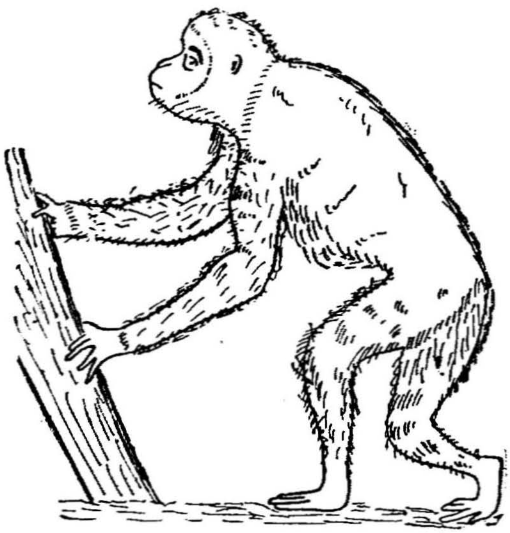
பாராபித்திகஸ் போன்ற தொன்மையான கேடரைன்கள் செர்கோபிதிசிடுகளையும், மனிதனையும் தோற்றுவித்திருக்கலாம். செர்கோபிதிசிடுகளில் சிலவற்றில் சிறப்பான அமைப்பு கொண்ட பின்கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன. எனவே, இவைகள் மனிதக் குரங்குகளுக்கோ, மனிதனுக்கோ முன்னோர்களாக இருந்திருக்க முடியாது. பாராபிதிசிடுகளினின்று தோன்றிய தொன்மையான செர்கோபிதிசிடுகள் சீனோசோயிக் ஈராவின் நடுவிலும், இறுதி யிலும் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. ஒன்று செர்கோபிதிசின் குரங்குகளையும்

(ரீஸஸ், பபூன் ஆகியன), பிரிதொன்று கொலோபின் (colobine) குரங்குகளையும் [லாங்குர் (langur) போன்றன] தோற்றுவித்தன.

பொங்கிடே: பொங்கிடுகள் ஆலிகோசீனிலிருந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகள் மனிதக்குரங்குகள் என வழங்கப்படும். இவைகள் பற்களின் அமைப்பிலும், இயக்க முறையிலும் செர்கோபிதிசிடுகளினின்று மாறுபடுகின்றன. புரோப்லியோபிதிகஸ் (propliopithecus), பிளையோபிதிகஸ் (pliopithecus), டிரையோபிதிகஸ் (dryopithecus) போன்ற வாழ்ந்தனவும் (ஃபாசில்களும்), தற்பொழுது வாழும் கிப்பன் (gibbon) எனப்படும் ஹைலோபேடஸ் (hylobates), ஒராங் உடான் (orang-utan) எனப்படும் பொங்கோ (pongo), சிம்பான்சி (chimpanzee) எனப்படும் பான் (pan), கொரில்லா (gorilla) ஆகியன இக் குடும்பம் சார்ந்தனவாகும். பெரும்பாலும் இவைகள் குரங்குகளைப் பார்க்கினும் உருவில் பெரியன. சில (கொரில்லாக்கள்) பிரைமேட்டுகளிலேயே பெரியனவாகும். மூளையின் அளவும் பெரிதாக உள்ளது. இதற்கு ஏற்ப, கபாலத்தின் மூளையகமும் பெரியதாக உள்ளது. பற்களில் பல்நுனி (crown) தாழ்வாக உள்ளது. கீழ் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் ஐந்து பல் முளைகள் உள்ளன. இவைகள் தாவர உண்ணிகளாயினும் அவ்வப்போது விலங்குணவு கொள்ளும் தன்மையன. சிலவற்றில் கோரைப்பற்கள் பெரியதாக உள்ளன. இவைகள் பாதுகாப்புச் சாதனங்களேயன்றி, விலங்குணவு கொள்வதற்குகந்தன அல்ல. இவைகளின் பெரிய உடல் இவைகள் மரக் கிளைகளின் மேல் இயங்கமுடியாத நிலையைத் தோற்றுவித்தது. எனவே, இவைகள் முன்னங்கால்களைக் கொண்டு கிளைக்குக் கிளைத் தாவி இயங்கின. இவ்வியக்கம் உடலில் பல மாற்றங்களைத் (பரந்த மார்புப் பகுதி, நீண்ட கழுத்து, நீண்ட விரல்களையுடைய நீண்ட முன்னங்கால்கள், பெரிய தலை) தோற்றுவித்தன. குரங்குகளுடன் ஒப்பிட, முதுகெலும்புத் தொடரின் கழுத்துப் பகுதி, இடுப்புப்பகுதி (sacral region) ஆகியன நீண்டும், வயிற்றுப் பகுதி குறைந்தும் உள்ளன. இவைகளில் உடலுக்கு வெளியில் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன நிலையில் வால்கிடையாது.

பாராபிதிசிடுகளின் கீழ்த்தாடைப் பற்களின் அமைப்பு, இவைகள் செர்கோபிதிசிடுகளையும், பொங்கிடுகளையும் தோற்றுவித்திருக்கலாம் என்ற கருத்தை உணர்த்துவதாய் உள்ளது. புரோப்லியோபிதிகஸ், ஆலிகோசீனில் பாராபிதிகஸ் உடன் காணப்பட்ட கீழ்த்தாடை ஃபாசிலாகும். இதனில் காணப்பட்ட பின் கடைவாய்ப் பற்கள் ஐந்து பல்முளைகளைக் கொண்டிருந்தன.

பாராபிதிசிடுகள், புரோப்லியோபிதிகஸ் போன்ற தொன்மை யான பொங்கிடுகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். பிளையோபிதி கசின் கீழ் பின்கடைவாய்ப் பற்களும் ஐந்து பல் முளைகளைக் கொண்டிருந்தன. மியோசீன், ஆலிகோசீன் ஆகிய இபோக்கு களில் மனிதக் குரங்குகளின் ஃபாசில்களும் காணப்படுகின்றன. எனவே, பிளையோபிதிகஸ் போன்றன மனிதக் குரங்குகளைத்

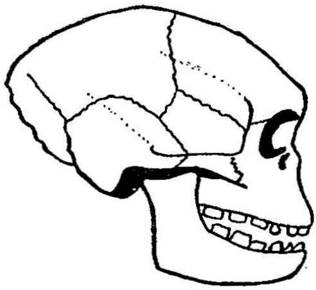


படம் 148—புரோகான்சல்

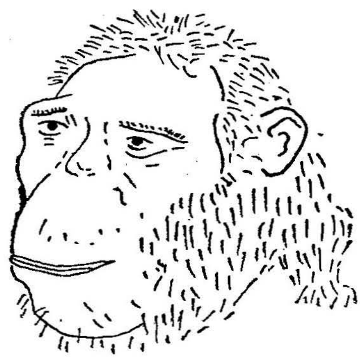
தோற்றுவித்திருக்கலாம். மனிதக் குரங்குகளில் பழமையான புரோகான்சல் (proconsul) முன் இயோசீனில் காணப்பட்டது. இதனின்று இரு கிளைகள் பிரிந்து, ஒன்று மனிதக்குரங்குகளை யும், பிரிதொன்று மனிதனையும் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

ஹோமினிடே : ஹோமினிடுகள் பிளைஸ்டோசீனிலிருந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. பிதெகாந்த்ரோபஸ் (pithecanthropus), ஹோமோ (homo) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். தென் ஆப்பிரிக்காவில் பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கைச் சார்ந்த குகை களில் சில ஃபாசில்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. இவைகளில் சில ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ் (astralopithecus) ஆகும் ; பிற பாரன்த்ரோ பஸ் (paranthropus) ஆகும். இவைகள் சில இயல்புகளில் மனிதக் குரங்குகளையும், பிறவற்றில் மனிதனையும் ஒத்திருந்தன. இவை கள் இரண்டும் தனித்தனியான தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக்

கொண்டிருந்தன. ஆஸ்ட்ரலோபிதிகசின் கபாலம் சிம்பான்சியின் கபாலத்தை ஒத்திருந்தது. எனினும் இதன் மூளையகம் (600. c.c) பெரியதாகும். மூளையகம் கொரில்லாவினத்தைப் பார்க்கிலும் பெரியதாயிருந்தது. மேலும் ஆஸ்ட்ரலோபிதிகசின் உடல் அளவைப் பார்க்கும்போது மூளையகம் மிகவும் பெரியது என்றே கூறவேண்டும். இதன் நெற்றி (fore-head) சிம்பான்சியினுடையதைவிட மிகுந்த வட்டமானதாக இருந்தது. இது மூளையின் சில பகுதிகளில் காணப்பட்ட அதிக வளர்ச்சியையே காட்டுகின்றது. கண்புருவங்கள் நன்ருக இருப்பினும், மனிதக் குரங்கு



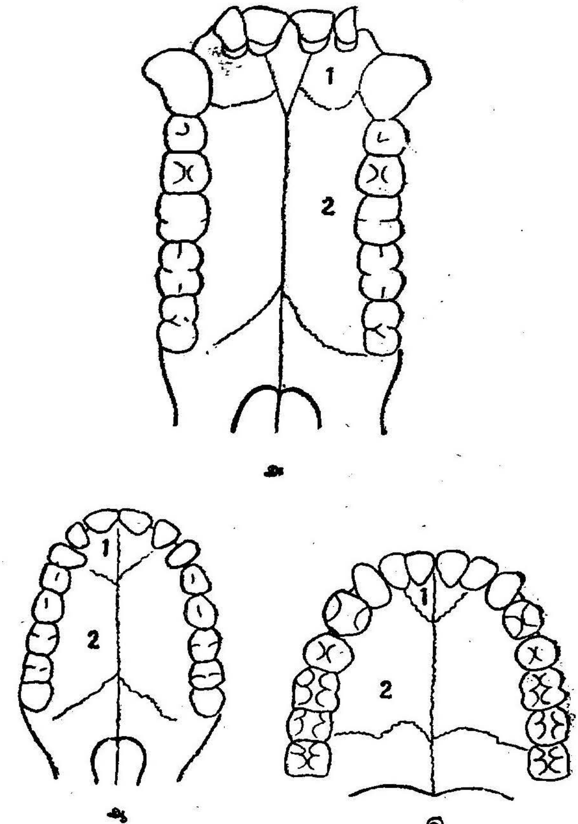
படம் 149—ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ் (கபாலம்)



படம் 150—ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ்

களில் காணப்படுவதைவிடச் சற்றுக்குறைவான அளவிலேயே காணப்பட்டன. இவைகளின் முன்னங்கால்கள் மனிதனுடையவைகளைப் பார்க்கிலும் சிறிது நீளமாகவும், மனிதக்குரங்குகளினுடையவைகளைப் பார்க்கிலும், சிறியதாகவும் இருந்தன. பற்கள் எண்ணிக்கையிலும் அமைப்பிலும் மனிதனின் பற்களை ஒத்திருந்தன. பற்களின் வரிசையமைப்பு மனிதக்குரங்குகளினின்று மாறுபட்டு மனிதனை ஒத்திருந்தது. மனிதக்குரங்குகளில் உளிப்பற்களும், கோரைப் பற்களும், கடைவாய்ப் பற்களின் நேரான வரிசைக்குக் குறுக்கு வரிசையாக அமைந்திருந்தன. ஆஸ்ட்ரலோபிதிகசில் (மனிதனிலும்), கடைவாய்ப் பற்களும், கோரைப்பற்களும், உளிப்பற்களும் வளைவான வரிசையில் அமைந்திருந்தன. பிடர்முண்டுகள் கபாலத்தின் கீழ்ப் பகுதியில், சற்று முன்ருல் அமைந்திருந்தன. இது விலங்கின் நிமிர்ந்த, அல்லது ஒரு சிறிதே நிமிர்ந்த தோற்றத்தைக் குறிக்கின்றது. மனிதக் குரங்குகளில் இடுப்புக்கச்சையின் எலும்புகள் நீண்டும்

குறுகியும் உள்ளன. ஆனல், ஆஸ்ட்ரலோபிதிகசில் (மனிதனிலும் கூட) இவ்வெலும்புகள் அகலமாகவும் தட்டையாகவும் இருந்தன. ஆஸ்ட்ரலோபிதிகசின் (இப் ஃபாசிலின்) காலம்



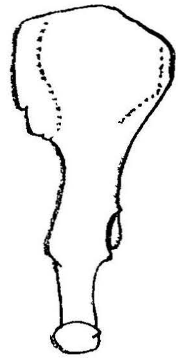
படம் 151—தாடை, பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு
அ. கொரில்லா ஆ. ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ் (இ. ஹோமோ தற்கால மனிதன்)
1. பிரிமேக்சில்லா 2. மேக்சில்லா

குறித்து ஒத்த கருத்து நிலவவில்லை. சிலர், இது முன் பிளியோசீனைச் சார்ந்தது [புரூம் (Broom) போன்றோர்] என்றும், சிலர் முன் பிளீஸ்டோசீனைச் சார்ந்தது என்றும் கருதுகின்றனர். இதன் காலக் கணிப்பே இதன் உறவு முறையைத் தீர்மானிக்க வல்லது. காலக்கணிப்பில் கருத்து வேறுபாடுகள் உள்ளதால்

இதன் உறவுகள் குறித்தும் மூன்று வேறுபட்ட கருத்துகள் உள்ளன.

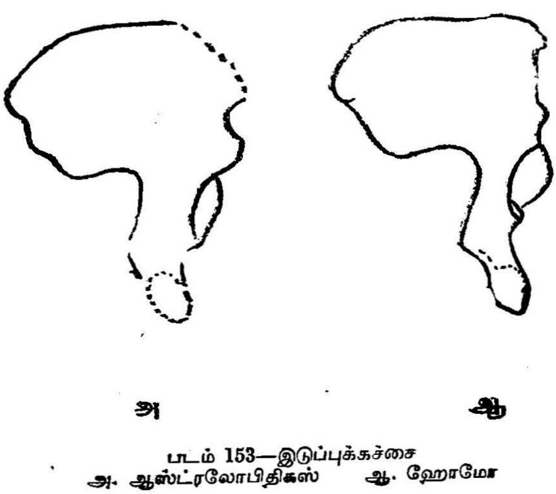
(i) புரூம், ராபின்சன் (Robinson) போன்றோர் இவை மனிதனைத் தோற்றுவித்த கிளையின் ஒரு நிலையைக் காட்டுகின்றன என்பர். இவர்கள் இவை பின் பிளியோசீனைச் சார்ந்தன என்னும் கருத்தை ஆதரிக்கின்றனர்.

(ii) வெயின்டென்ரெய்ச் (Weindenreich) போன்றோர் இவை மனிதனைத் தோற்றுவிக்கவில்லை என்றும், இவை தொன்மையான ஆந்தரோபாய்டுகளினின்று தோன்றின என்றும் கருதுகின்றனர்.



படம் 152
கொரில்லாவின்
இடுப்புக்கச்சை

(iii) கிளார்க் (Clark) போன்றோர் இவை மனிதனின் முன்னோர்களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்தன வென்றாலும் இவைகள் மனிதனைத் தோற்றுவிக்கவில்லை என்பர். இப் ஃபாசில்களின் காலம், உறவு முறை ஆகியன குறித்துப் பல்வேறு கருத்துக்கள் உள்ளதால், மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் இவைகளின் பங்கு அல்லது நிலை குறித்து ஒன்றும் கூறுவதற்கில்லை.

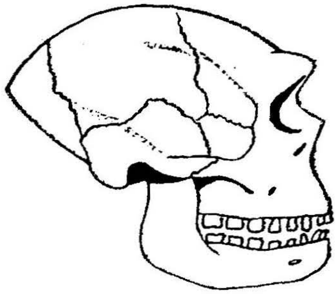


அ ஆ

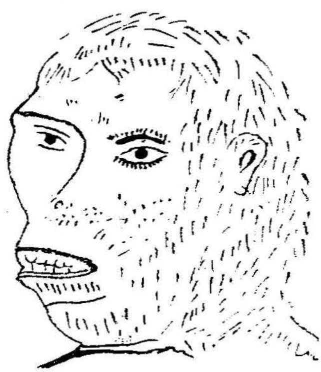
படம் 153—இடுப்புக்கச்சை
அ. ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ் ஆ. ஹோமோ

ஃபாசில் மனிதர்கள்

மனித வரலாறு குறித்து நமக்குத் தெரிந்துள்ள வரலாற்றுப் பகுதி பிதகாந்தரோபஸ் எரக்டஸ் (pithecanthropus erectes) எனப் படும் ஃபாசிலினின்று ஆரம்பிக்கின்றது. கபாலத்தின் ஒரு பகுதியையும், கீழ்த்தாடையில் ஒரு பகுதியையும், பின்னங்கால்களின் தொடை எலும்பையும் இப் ஃபாசில் கொண்டுள்ளது. இப் ஃபாசில் 1891-ல் டுபாய்ஸ் (Dubois) என்பவரால் பிளீஸ்டோசீன் படிவுகளில் மத்திய ஜாவாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. எனவே, இப் ஃபாசில் ஜாவா மனிதன் என்றும் வழங்கப்படுவதுண்டு. இதற்குப் பிறகு இத்தகு ஃபாசில்கள் பல கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.



படம் 154—பிதகாந்த்ரோபஸ் (கபாலம்)

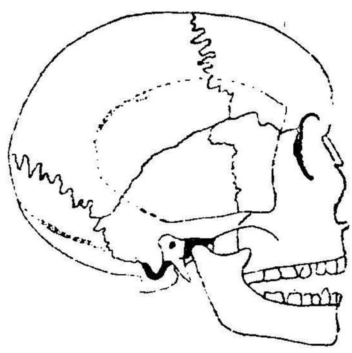


படம் 155—பிதகாந்த்ரோபஸ்

1927-ல் பிளாக் (Black) என்பவரால் சீனாவில் முதன் முதலாகச் சில ஃபாசில்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. இப் ஃபாசில்கள் சைனாந்த்ரோபஸ் பீகினென்சிஸ் (sinanthropus pekinensis) என்னும் இனமாகக் கொள்ளப்பட்டன. பின்பு, வெயின்டென்ரெய்ச் என்பாரும் இதுபோன்ற ஃபாசில்களைக் கண்டெடுத்தார். இவைகள் முதன் முதலில் சீனாவில் கண்டெடுக்கப்பட்டதால், இவற்றைப் பீகிங் மனிதன் (Peking man) என்றழைப்பர். வெயின்டென்ரெய்ச், கொனிங்ஸ்வால்டு (Konigswald) ஆகியோர் இப் ஃபாசில்கள் பிதகாந்த்ரோபஸ் எரிக்டசைப் பல இயல்புகளில் ஒத்திருப்பதை (எழுபத்து நான்கு கபால இயல்புகளில் ஐம்பத்தி ஏழு இயல்புகளில் ஒன்றையொன்று ஒத்திருந்தன) அறிந்தனர். ஆதலின் இவர்கள் பிதகாந்த்ரோபஸ் எரக்டசைச் சார்ந்தனவே இவைகள் என்ற கருத்தை வெளியிட்டதுடன் பிதகாந்த்ரோபஸ் எரக்டசையும், சைனாந்த்ரோபஸ் பீகினென்சையும் முறையே ஹோமோ எரக்டஸ் எரக்டஸ் (homo erectus eructus) என்றும்,

ஹோமே எரக்டஸ் பீகினென்சிஸ் (homo erectus pekenesis) என்றும் வழங்கப்படவேண்டும் என்ற கருத்தையும் வெளியிட்டனர்.

ஜாவாமனிதனும் பீகிங் மனிதனும் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தனர். இவர்கள் சுமார் 170 cm. உயரமும் 70 கிலோ எடையையும் கொண்டு நிமிர்ந்த நிலையில் தரையில் இரு காலியக்கம் புரிபவர்களாக இருந்தனர். கால்களில் உள்ள நேரான எலும்புகளும், அகலமாக இருந்த இடுப்புக் கச்சையும், கபாலத்தில் பிடர்முண்டுகள் கீழ்ப்பக்கத்தில் நன்கு முன்னால் அமைந்துள்ளமையும், இவர்கள் நிமிர்ந்த உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்ததையே காட்டுகின்றன. முன்னங்கால்களுக்கும் பின்னங்கால்களுக்கும் நீளத்தில் காணப்பட்ட பாகுபாடு தற்கால மனிதனில் உள்ள அளவிலேயே காணப்பட்டது. இது மனிதக் குரங்குகளில் மிக அதிகமாக நீண்ட முன்னங்கால்கள் உள்ளமை, அவைகளின் சிறப்பியல்புகளுள் ஒன்றுகும் என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றது. நெற்றிப்பகுதி சற்று உள்ளடங்கியும், தாடைகள் சற்று வெளித்தள்ளப்பட்டும் இருந்தன. பிந்திய இயல்பு மனிதக் குரங்குகளைப் பார்க்கிலும் சற்று குறைவாகவே இருந்தது. தாடைகளும் பற்களும் பெரிதாக இருந்தன. எனினும், பற்களின் அமைப்பு மனிதக் குரங்குகளின் அமைப்புடன் ஒத்திருந்ததைக்காட்டிலும் அதிகமாக மனிதனின் அமைப்புடன் ஒத்திருந்தது. தற்கால மனிதனில்காணப்படும்மோவாய் (chin) இவைகளில் இல்லை.



படம் 156—ஹோமோசெபியன்ஸ் (கபாலம்)

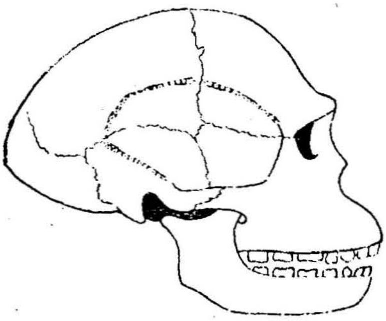
மூளையகத்தின் கொள்ளளவு இவற்றில் பலவிதமாக இருந்தது. ஜாவா மனிதனில் இது 775 முதல் 900 c.cm. வரை மாறுபட்டு, 800 c.cm-ஐச் சராசரியாகக் கொண்டிருந்தது. பீகிங் மனிதனில் இது 850 முதல் 1300 c. cm. வரை மாறுபட்டு, 1075 c. cm-ஐச் சராசரியாகக் கொண்டிருந்தது. மூளையகத்தின் சராசரிக் கொள்ளளவு மனிதக் குரங்குகளில் 500 c.cm-ம் தற்கால மனிதனில் (ஹோமோசெபியன்ஸ்) 1300 c.cm-ம் ஆகும். எனவே, மூளையகத்தின் கொள்ளளவு இயல்பில் இப் ஃபாசில் மனிதர்கள் மனிதக் குரங்குகளுக்கும் தற்கால மனிதனுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் இருந்தனர்.

ஜாவாவில் பிரிதொரு ஃபாசில் (கீழ்த்தாடையின் பகுதியைக் கொண்டது) கண்டெடுக்கப்பட்டது. இது மெகாந்த்ரோபஸ் (meganthropus) என்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. வெயின்டென் ரெய்சிற்கு கொரில்லாவின் பற்களைப் பார்க்கிலும் பெரிய பற்கள் சில, ஹாங்காங்கில் ஒரு மதுக்கடையில் கிடைத்தன. அவர் மெகாந்த்ரோபசின் தாடையையும் இப்பற்களையும் அடிப்படையாகக்கொண்டு ஜைகான்டோபிதிகஸ் (gigantopithecus) என்னும் பெரிய உருவுடைய விலங்கைக் கற்பனையிட்டு, இதனையொத்த பெரிய விலங்கு முன்னோடிகளினின்றே மனிதன் தோன்றினான் என்ற கருத்தை வெளியிட்டார். இக் கருத்தை மனித இயல் வல்லுநர்கள் ஏற்கவில்லை. சில ஆண்டுகட்குப் பிறகு, வெய்ன் டென்ரெய்ச்சிற்குக் கிடைத்த பற்களை உள்ளடக்கிய தாடை ஒன்று (இது ஜைகான்டோபிதிகசினுடையது என்று கூறப்பட்டது) கண்டெடுக்கப்பட்டது. இதன் அமைப்பு மனிதக் குரங்குகளை ஒத்திருக்கவே, வெய்ன்டென்ரெய்ச்சின் கருத்து அடிபட்டுவிடுகின்றது.

பிதகாந்த்ரோபஸ் ஃபாசில்களுக்குச் சமமாக மனிதப் ஃபாசில்கள் ஐரோப்பாவில் காணப்படவில்லை. எனினும், 1907-ல் ஜெர்மனியில் ஹெய்டெல்பெர்க் (Heidelberg) என்னுமிடத்தில் ஒரு கீழ்த்தாடை கண்டெடுக்கப்பட்டது. இது பிதகாந்த்ரோபசின் கீழ்த்தாடையைப் பார்க்கிலும் சற்றுப் பெரியதாக இருப்பினும், அமைப்பில் (மோவாய் இன்மை, பற்களின் அமைப்பு ஆகிய இயல்புகளில்) இதைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. இது ஹோமோ ஹெய்டெல்பெர்ஜென்சிஸ் (homo heidelbergensis) என வழங்கப்படுகின்றது. இப் ஃபாசில் ஐரோப்பாவிலும் முன் பிளைஸ்டோசீனில் மனித இனம் வாழ்ந்திருக்கலாம் என்பதைக் காட்டுகின்றது.

தற்கால மனித இனமாகிய ஹோமோ (homo) வைச் சார்ந்த ஃபாசில்கள் முதன் முதலாக 1848-ல் ஜிப்ரால்டரில் உள்ள ஒரு குகையில் கண்டெடுக்கப்பட்டது. இதற்கு ஹோமோ நியான்டெர்தலென்சிஸ் (homo neanderthalensis) என்று பெயரிடப்பட்டது. இது நியான்டெர்தல் மனிதன் என்றும், சரித்திர காலத்திற்கு முந்திய மனிதன் (pre-historic man) என்றும் பொதுப்படையாக வழங்கப்படுவதுண்டு. இதன் கபாலம் பெரிதாகவும், தடித்த எலும்புகளைக் கொண்டதாகவும் இருந்தது. கண் குழியின் விளிம்புகள் (eyebrow ridges) அழுத்தமாகவும், நெற்றி சற்றுப் பின் தள்ளப்பட்டும் இருந்தன. மூளையகத்தின் கொள்ளளவு (சுமார் 1450 c.cm) தற்கால மனிதனைவிட அதிகமாக இருந்தது.

எனினும், இதன் மூளையின் பணி ஆற்றும் திறன்பற்றி ஒன்றும் தெரியவில்லை. கண்கள் பெரியதாகவும் மூக்கு அகன்றும் இருந்தன. தாடையும் பற்களும் பெரியதாக அமைந்திருந்தன. இதனில் மோவாய் காணப்பட்டது. பிடர் முண்டுகள், தற்கால மனிதனில் உள்ளது போன்று கபாலத்தின் கீழ்ப்பக்கத்தில் மையப் பகுதிக்குச் சற்று பின்னால் அமையவில்லை. இது, இம் மனிதன் முழுமையான நிலையில் நிமிர்ந்த தோற்றத்தைக்



படம் 157—ஹோமோநியான்டெர் தாலென்சிஸ் (கபாலம்)



படம் 158—ஹோமோநியான்டெர் தாலென்சிஸ்

கொண்டிருக்க முடியாது என்ற எண்ணத்தைத் தோற்றுவிக் கின்றது. கழுத்துப்பகுதியின் முதுகெலும்புத் துண்டுகளில் பெரிய நியுரல் முள் நீட்சிகள் இருந்தன. இவைகள் வலுவான தசைகளின் பிணைப்பிற்கு வகைபுரிய, இம் மனிதன் நன்றாக நிமிர்ந்த நிலையில் இருந்திருக்கமுடியும் என்ற எண்ணத்தையும் தோற்றுவிக்கின்றது.

ஜாவாவில் பிதகாந்த்ரோபஸ் ஃபாசில்கள் கிடைக்கப்பெற்ற இடத்தினின்று சில மைல்களுக்கப்பால் சோலோ (Solo) ஆற்றின் கரையில் சில ஃபாசில்கள் கிடைக்கப்பெற்றன. இவைகள் ஹோமோ சோலெனென்சிஸ் (homo solenensis) எனப் பெயரிடப் பட்டன. இவை சோலோ மனிதன் (Solo man) என்று பொது வாக வழங்கப்படும். இவற்றின் கபாலம் திண்மையான கண் குழி விளிம்புகளையும், உள்ளடங்கிய நெற்றியையும் கொண்டி ருந்தது. மூளையகத்தின் கொள்ளளவு 1300 ml. ஆகும். இது முதலிரண்டு இயல்புகளில் நியான்டெர்தல் மனிதனை ஒத்தும், கடைசி இயல்பில் அதனின்று வேறுபட்டும் காணப்பட்டது. வெய்ன்டென்ரெய்ச், சோலோ மனிதன் நியான்டெர்தல் மனிதனை விடத் தொன்மையானவன் என்று கருதுகிறார். ஆஸ்திரேலியா

வில் வாழும் புஷ் மனிதர்கள் (bush man) எனப்படும் பழங்குடி மக்கள் சோலோ மனித இனத்தின் வழித்தோன்றல்கள் என்று கருதப்படுகின்றது.

ரொதிஷியாவில் புரோகன் ஹில் (Broken hill) என்னுமிடத்தில் 1921-ல் ஒரு கபாலத்தின் ஃபாசில் கண்டெடுக்கப்பட்டது. இது ரொதிசியன் மனிதன் (Rhodesian man) என்று பொதுவாக வழங்கப்பட்டது. இதற்கு ஹோமோ ரொதிசியன்சிஸ் (homo-rhodesiensis) என்று பெயரிடப்பட்டது. இதில் கண்குழியின் விளிம்பு திண்மையாகவும், கொரில்லாக்களில் காணப்படுவது போன்று நெற்றி உள்ளடங்கியும் இருந்தது. பற்கள் பெரியனவாக இருப்பினும், அமைப்பில் மனிதக் குரங்குகளின் பற்களைவிட மனிதனின் பற்களையே ஒத்திருந்தன. இம் மனிதனின் உறவு முறைகள் குறித்து (குறிப்பாகத் தற்பொழுது வாழும் மனிதனுடன்) ஒன்றும் தெரியவில்லை. இம் மனிதன் வாழ்ந்த காலம் குறித்தும் (பின்பிளியோசீன் அல்லது முன் பிளைஸ்டோசீன்) அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது.

தற்பொழுது வாழும் மனிதன் ஹோமோ செபியன்ஸ் (homo sapiens) எனப்படும். இவ்வினம் தற்பொழுது உலகின் பல பகுதிகளில் காணப்படும் மனித இனங்களை (races) உள்ளடக்கிக் கொள்வதுடன், சில ஃபாசில்களையும் உள்ளடக்கிக் கொண்டுள்ளது. இப் ஃபாசில்கள் பின்வருவனவாகும்.

(i) காலேஹில் (Galleyhill) ஃபாசில்: இது 1888-ல் லண்டனில் தேம்ஸ் (Thames) பள்ளத்தாக்கில் காணப்பட்டது. இப் ஃபாசில் முழுமையான மனித உள் வலிவுக்கூடாகும். இது நடு பிளைஸ்டோசீனைச் சார்ந்தது. இது காலேஹில் மனிதன் என்று வழங்கப்பட்டது. இம் மனிதன் கட்டையாகவும் குட்டையாகவும் இருந்திருக்கவேண்டும். இம் மனிதன் தற்கால மனிதனுக்குரிய எல்லா இயல்புகளையும் கொண்டிருந்ததாகத் தெரிகின்றது. இவனுடைய மூளையகத்தின் கொள்ளளவு 1400 ml. ஆகும். கபாலத்தில் மூளையகத்தின் அமைப்பு தற்கால மனிதனின் மூளையில் காணப்படும் பகுதிகளைச் சுட்டிக் காட்டுகின்றது. எனினும், கபாலத்தின் எலும்புகள் சற்றுக் கடினமானவை. இப் ஃபாசிலின் காலம் குறித்து ஐயம் உள்ளது.

(ii) ஸ்வான்ஸ்கோம் (swanscombe) கபாலப் ஃபாசில்: இக் கபாலம் அளவிலும், அமைப்பிலும் தற்கால மனிதனின் கபாலத்தை ஒத்திருந்தது. எனினும் கபாலத்தின்

எலும்புகள் திண்மையாக இருந்தன. எனவே இதுவும் நடு பிளைஸ்டோசீனைச் சார்ந்தது என்று கருதப்படுகின்றது. ஸர் ஆர்தர் கெய்த் (Sir Arthur Keith) எர்னஸ்ட் ஹூடன் (Ernest Hooten) ஆகியோர் காலேஹில் ஃபாசிலும் ஸ்வான்ஸ்கோம் ஃபாசிலும் ஹோமோ செபியன்சைச் சார்ந்தனவேயாகும் என்று கருதுகின்றனர்.

(iii) குரோமேக்னன் (cromagnon) மனிதன்: 1868-க்குப் பிறகு மேற்கு மற்றும் மத்திய ஐரோப்பாவில் மனிதனின் ஃபாசில்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. இவைகள் குரோமேக்னன் மனிதன் என்றழைக்கப்பட்டன. இப் ஃபாசில்களுள் சில பொதுவான இயல்புகளைக் கொண்டிருப்பினும் (கபாலம் நீண்டும், திண்மையாகவும் இருத்தல்; கண்குழி விளிம்பற்றிருத்தல்; மோவாய் காணப்படல்; பெரிய நெற்றி இருத்தல் ஆகியன) அவைகள் பல்வேறு பிரிவுகளைச் சார்ந்திருக்கவேண்டும். இதன் மூளையகத்தின் கொள்ளளவு (1800 ml. மனிதனுடையதைப் பார்க்கிலும் அதிகமாகும். இவைகள் நியான்டெர்தல் மனிதனுடன் வாழ்ந்திருக்கவேண்டும் என்றும், விரைவில் அழிந்துபட்டன என்றும் கருதப்படுகின்றது. வெய்ன்டென்ரெய்ச் இம் மனித இனத்தை நியான்டெர்தல் மனித இனத்தின் வழித்தோன்றலாகக் கருதுகின்றார்.

(iv) 1930-க்கு முன்பு இஸ்ரேலில் மவுன்ட் கார்மல் (Mount Carmel) என்னுமிடத்தில் மேல் பிளைஸ்டோசீனைச் சார்ந்த மனிதப் ஃபாசில்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. இவைகள் நியான்டெர்தல் மனிதன், குரோமேக்னன் மனிதன் (தற்கால மனிதன்) ஆகியோரின் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. கண்குழியின் விளிம்புகள் நியான்டெர்தல் மனிதனைவிடச் சிறியதாகவும், நன்றாகக் காணப்பட்ட மோவாயும் இருந்தன. மூளையகத்தின் கொள்ளளவு 1300 ml. உக்கும் 1500 ml. உக்கும் இடைப்பட்டதாகும். எனவே, இம் மனித இனம், நியான்டெர்தல் இனம், குரோமேக்னன் இனம் ஆகியவற்றின் இனக் கலப்பினால் உண்டாகியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

தற்கால மனிதனின் இயல்புகள்: உலகின் பல பாகங்களில் வாழும் மனிதர்கள் ஒரே இனமாகக் கருதப்படுகின்றனர். இதற்கு ஹோமோசெபியன்ஸ் என்று பெயர். இதற்குரிய இயல்புகள் பின்வருமாறு. (i) இரு காலியக்கத்தைக்கொண்டு அதற்குகந்த

உடலமைப்பு மாற்றங்களைக் (நீண்ட பின்னங்கால்கள், குட்டையான முன்னங்கால்கள், நீளவாக்கிலும், குறுக்குவாக்கிலும் உள்ள பாதம்) கொண்டிருத்தல் (ii) இயக்க உறுப்பு மண்டலத்தாலும், தோலுக்கடியில் உள்ள கொழுப்பினாலும் உடலின் புறத்தோற்றம் தீர்மானிக்கப்படல் (iii) உடற்பகுதிகள் உரோம அமைப்பில் காட்டும் சிறப்பியல்புகள் (iv) உடல் பொதுவாக உரோமக் குறைவைக்காட்டல் (v) சாதாரண அமைப்பு கொண்ட புணர்ச்சி உறுப்புகள் (vi) இருபாலிலும் ஒரே அமைப்புகொண்டு, பிற பற்களின் அளவேயுள்ள ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும் கோரைப் பற்கள் இருத்தல் (vii) மேல்தாடையில் தனித்திராத பிரிமேக்சில்லாக்கள் காணப்படல். (viii) மூளை பெரியதாகவும் சிக்கலான அமைப்பையும் கொண்டிருத்தல் (ix) உதடுகள் வெளிப்புறம் வளைந்து மியுகஸ் (mucous) மென்னுறை வெளிப்படல் (x) மேல் உதடு பள்ளமொன்றைப் பெற்றிருத்தல் (xi) சிறப்பான மோவாய் இருத்தல் (xii) கூர்மையான நுனிப்பகுதியுடன் மூக்கு காணப்படல் (xiii) பிறப்பிற்குப் பின் குறைவான விகித வளர்ச்சி காணப்படல்.

மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறித்து அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது. மேலும், இது குறித்துப் பல்வேறு கருத்துகள் உள்ளன. இவற்றுள் பல அவ்வப்போது மாற்றங்களுக்குள்ளாகின்றன. எனினும், மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு மூன்று நிலைகளில் நடைபெற்றிருக்கலாம் என்று பொதுவாகக் கருதப்படுகின்றது.

(i) முன் பிளைஸ்டோசீன் சார்ந்த ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ் நிலை.
(ii) நடு பிளைஸ்டோசீன் சார்ந்த பிதகாந்த்ரோபஸ் நிலை.
(iii) பின் பிளைஸ்டோசீன் சார்ந்த ஹோமோசெபியன்ஸ் நிலை.

ஹூடன் (Hooton) மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு இரு வழிகளில் நடந்திருக்கலாம் என்று கூறுகிறார்.

(i) முதல்வழி பில்ட் டவுன் (pilt town) மனிதனின்று ஸ்வான்ஸ்கோம் மனிதன், காலேஹில் மனிதன், குரோமாக்னன் மனிதன் ஆகியவற்றின் வழியாக ஹோமோசெபியன்ஸ் தோன்றியது என்பதாகும். பில்ட் டவுன் ஃபாசில் ஒரு சோடிக்கப்பட்ட ஃபாசிலாகும்; உண்மையான ஃபாசிலன்று. இதன் பொய்த்தன்மையை விலங்கியலார் கண்டறிந்ததால், இவ்வழியில் ஹோமோசெபியன்ஸ் தோன்றியிருக்க இடமேயில்லை.

(ii) இரண்டாவது வழி, பிதகாந்த்ரோபசிலிருந்து, சைனுந்த்ரோபஸ் மனிதன், நியான்டெர்தல் மனிதன் ஆகியவற்றின் வழியாக ஹோமோசெபியன்ஸ் தோன்றியது என்பதாகும்.

டாக்டர், கார்ல்டோன் எஸ். கூன் (Dr. Carleton S. Coon) என்னும் மனித இயல் வல்லுநர் ஹோமோசெபியன்ஸ் தனித் தனியாக ஐந்து வெவ்வேறு இடங்களில், ஹோமோ எரக்டசின் ஐந்து வேறுபட்ட வகைகளினின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று கருதுகின்ருர். [ஹோமோ செபியன்ஸ் ஐந்து முக்கிய வகைகளைக் கொண்டுள்ளதாக மனித இயலார் கருதுகின்றனர்]. இவ்வைந்து வேறுபட்ட வகைகளும் ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ்போன்ற முன்னேடிகளினின்று ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றிப் பிற இடங்களை அடைந்து அங்கங்கே ஹோமோசெபியன்களைத் தோற்றுவித்தன. இவரின் கருத்து பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கருத்திற்கு (ஹோமோசெபியன்ஸ் ஒரே ஒரு முறை ஓரிடத்தில் தோன்றி, பிறகு உலகின் பிற இடங்களைச் சென்றடைந்தன என்பது) முற்றிலும் முரணுக உள்ளது. ஹோமோ செபியன்ஸ் பின் பிளீஸ்டோசீனில் தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்றும், ஆசியாவில் அல்லது ஆப்பிரிக்காவில் முதன் முதலில் தோன்றி உலகின் பிற இடங்களுக்குச் சென்றிருக்கவேண்டும் என்றும் பொதுவாக ஒப்புக்கொள்ளப்படுகின்றது.

மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறித்து நாம் தெளிவாக ஒன்றும் கூறமுடியாத நிலையில் இருப்பினும், அவனுடைய தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் முக்கிய மாற்றங்கள் நிகழ்ந்திருக்கக்கூடும் என்று நிச்சயமாகக் கூறலாம்.

(i) மூளையின் வளர்ச்சியும் சீரமைப்பும்.

(ii) உடலின் நிமிர்ந்த தோற்றத்தில் சீரமைப்பு.

(iii) பிறப்பிற்குப் பின் வளர்ச்சி விகிதக் குறைப்பு.

மூளையின் வளர்ச்சியும் சீரமைப்பும்: மனிதனின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் முக்கிய இயல்பு சிந்தனை ஆற்றல் அதிகரித்தலாகும். உடல் அமைப்பிலும் வலுவிலும் மனிதன் தன்னுடைய சூழ்நிலையில் காணப்படும் பிற விலங்குகளைப் பார்க்கிலும் குறைபாடுகள் உள்ளவன். எனினும், இச் சூழ்நிலையில் அவனது வெற்றி, அவனிடம் காணப்படும் அறிவாற்றலே ஆகும். தற்கால மனிதக்குரங்குகளில் பெரியது கொரில்லா. இது 500-600 c.cm. கொள்ளளவு உள்ள மூளையகத்தையே கொண்டுள்ளது. ஆஸ்ட்ரலோபிதிகசின்களில் மூளை

யகத்தின் கொள்ளளவு 600 c.cm. ஆகும். பிளைஸ்டோசீனைச் சார்ந்த தொன்மையான மனிதனில் இது 900 c.cm. ஆகும். ஹோமோசெபியன்களில் இது 1200 முதல் 2000 c.cm. வரை உள்ளது. மூளையின் அளவு அறிவாற்றலின் தரத்தை ஓரளவு பிரதிபலிக்கின்றது. உடலின் உருவ அளவைப் பார்க்கிலும் மூளையின் உருவ அளவு மிகவும் அதிகமாகும். மூளையின் அதிகப்படியான வளர்ச்சி கபாலத்தில் பின்வரும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியது.

(i) கபாலத்தின் முன்பகுதி பெரியதாகி, நெற்றி ஆழமாகவும் அகலமாகவும் ஆகியது.

(ii) இதனால் கபாலத்தின் முகப்பகுதி நீளமாக, தாடைகள் சிறியதாகக் குறைவுபட்டன.

(iii) தாடைகள் குறைவுபட்டமையால் நீண்ட ⊓ இவ் வடிவமிருந்த வளைவு, சிறியதாக ∩ இவ்வடிவமுள்ள வளைவாக மாறியது.

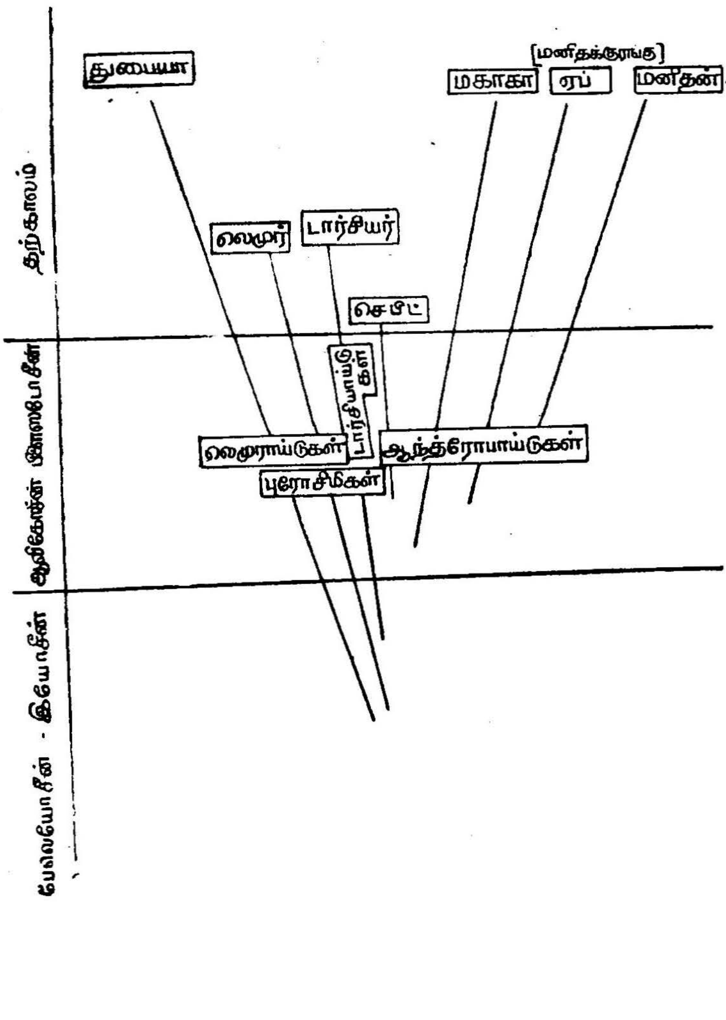
அறிவாற்றல் அதிகமாகியதால் சைகைகள், ஒலிகள், முகமாறுபாடுகள் ஆகியவற்றின் மூலம் எண்ணங்களைப் பரிமாறிக் கொள்ள இயன்றது. மேலும், அறிவாற்றல் கருவிகளை உண்டு பண்ணவும் வழி செய்தது. எண்ணப் பரிமாற்றமும், கருவிகள் படைப்பும் மனிதனின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் வேகத்தை அதிகமாக்கியது.

நிமிர்ந்த தோற்றத்தில் (இரு காலியக்கத்தில்) சீரமைப்பு: இருகாலியக்கம் கொண்டுள்ள தன்மையில் மனிதன் பிற பிரைமேட்டுகளினின்று தனித்து உள்ளான். பிற பிரைமேட்டுகள் மர வாழ்க்கையை மேற்கொண்டனவாகவோ, நாற்காலியக்கம் கொண்டு நிலவாழ்க்கையை மேற்கொண்டனவாகவோ உள்ளன. இருகாலியக்கம் கொண்ட நிமிர்ந்த அமைப்பு முன்னங்கால்களை இயக்கப்பணியினின்று விடுவிக்க, இக் கால்கள் சூழ்நிலையில் காணப்படும் பொருள்களைப் பற்றிப் பயன்படுத்த முடிந்தது. இத்தன்மை சூழ்நிலையில் உள்ள பொருட்களை ஆராய்வதற்கும், புதிய கருத்துக்களை அறியவும் உதவிபுரிந்தது. நிமிர்ந்த உடலமைப்பு உடலில் பல மாற்றங்களால் ஏற்பட்டதொன்றாகும். குறிப்பாக முதுகெலும்புத்தொடரின் அமைப்பு, மாற்றத்தை (S போன்ற வளைவான அமைப்பை) ஏற்றுக்கொண்டது. இரு காலியக்கத்திற்கேற்ப பின்னங்கால்கள் நீண்டன; முன்னங்கால்கள் குட்டையாயின.

பிறப்பிற்குப் பின் வளர்ச்சியின் விகிதம் குறைதல்: கொரில்லா பிறந்து பத்து ஆண்டுகளில் முழு வளர்ச்சிபெற்று முதுமைப்பருவத்தை ஏற்கின்றது. மனிதன் பிறப்பிற்குப் பின்

முழு வளர்ச்சி பெற்று முதுமைப்பருவத்தை அடைய சுமார் இரு பது ஆண்டுகள் ஆகின்றது. அதாவது, மிக நீண்ட இளம்பருவம் காணப்படுகிறது. இது போழ்து பெற்றோர்களின் அரவணைப்பில் உள்ளபடியால் குடும்பப் பிணைப்பு ஏற்படுகின்றது. சீரிய அறி வாற்றல், இயக்கப்பணியற்ற முன்னங்கால்கள், நீண்ட இளம் பருவம் ஆகிய இம் மூன்று இயல்புகளுமே மனிதன் தற்பொழுது விலங்குகளிடையே கொண்டுள்ள ஒப்புயர்வற்ற சிறப்பான நிலைக்குக் காரணங்களாகும்.

பிரைமேட்டுகளில் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



(iii) (ஆ) கொகார்ட் கிளேர்ஸ்

கொகார்ட் கிளேர்ஸ் இரு வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ரோடன்ஷியா **(ii)** லேகோமார்பா

ரோடன்ஷியா

ரோடன்டுகள் உணவைக் கொரிக்கும் (gnawing) விலங்குகளாகும். அணில்கள் (squirrels), பீவர்கள் (beavers), எலிகள் (rats), சுண்டெலிகள் (mice) முள்ளம்பன்றிகள் (porcupines) போன்றன இவ்வரிசையைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் உருவில் சிறியன. இவற்றின் பற்கள் பல சிறப்பு அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளன. மேல்தாடையில் ஒரு சோடி உளிப்பற்களும் கீழ்த் தாடையில் ஒரு சோடி உளிப்பற்களும் உள்ளன. இவற்றின் முனைகள் உளியின் முனைபோன்று அமைந்துள்ளன. இப் பற்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் வளரும் தன்மையன. கோரைப்பல்லும், முன்கடைவாய்ப்பல்லும் இல்லாமையால் நீண்ட டையாஸ்டிமா உள்ளது. முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மேல் தாடையில் இரண்டு, கீழ்த் தாடையில் ஒன்றும் உள்ளன. பின்கடைவாய்ப்பற்கள் மேல் தாடையில் ஒன்றும் கீழ்த் தாடையில் இரண்டும் உள்ளன. மேல் தாடையில் பற்கள் கீழ்த்தாடையைப் பார்க்கிலும் மிக நெருக்கமாவே உள்ளன. தாடைகள் ஒன்று சேரும்போது மேல் தாடையின் பற்களின் வரிசை கீழ்த்தாடைப் பற்களின் வரிசைக்கு உள்பக்கமாக அமைகின்றது. கபாலம் நீண்டும், தாழ்வாகவும் உள்ளது. கீழ்த்தாடை கபாலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதம் சிறப்பானது. ஏனெனில், கீழ்த்தாடை மேல் தாடையுடன் மேலும், கீழுமாகவும், முன்னும் பின்னுமாகவும், பக்கங்களிலும் இழையும் தன்மைவாய்ந்தது. இதற்கேற்பச் சில தசைகள் உள்ளன. கீழ்த்தாடையின் இரு பகுதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்றிணையவில்லை. இவைகள் பாத இயக்கம் கொண்ட நாற்காலியங்கிகளாகும். மார்புக் கச்சையில் கழுத்தெலும்பு உண்டு. மூளை சாதாரண அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. சிறுமூளை செரிப்ரல் அரைக்கோளங்களால் மூடப்படவில்லை.

வகைபாடு : இவ்வரிசை பின்வரும் ஏழு துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) சியுரோமார்புகள் (sciuromorphs) : பாரமிஸ் (paramys), அப்ளோடான்ஷியா (aplodontia), அணில் எனப்படும் சியுரஸ் (sciurus), மார்மொடா (marmoda) ஆகியன இத் துணைவரிசையைச் சார்ந்தனவாகும்.

(ii) தெரிடோமியோமார்புகள் (theridomyomorphs): செதில் கொண்ட வாலுடை அணிகள் இதனைச் சார்ந்தன வாகும்.

(iii) கேஸ்டோரிமார்புகள் (castorimorphs): பீவர் எனப் படும் கேஸ்டர் (castor) இதைச் சார்ந்தது.

(iv) மயோமார்புகள் (myomorphs) : மைக்ரோடஸ் (microdus), லெம்மிங் (lemming) எனப்படும் லெம்முஸ் (lemmus), எலி எனப்படும் ரேட்டஸ் (rattus), சுண்டெலி எனப்படும் மஸ் (mus), அபோடெம்ஸ் (apodemus) ஆகியன இதனைச் சார்ந்தவைகள்.

(v) கேவிமார்புகள் (cavimorphs) கினியா பன்றி (guinea pig) எனப்படும் கேவியா (cavia), அகுடி (agouti) எனப்படும் குனிகுலஸ் (cuniculus), அமெரிக்க முள்ளம்பன்றியான எரெதிசான் (erethizon) ஆகியன இதனைச் சார்ந்தன.

(vi) ஹிஸ்ட்ரிகோமார்புகள் (histricomorphs): ஆசிய, ஆப் பிரிக்க முள்ளம்பன்றியான ஹிஸ்ட்ரிக்ஸ் (hystrix) இத் துணை வரிசையைச் சார்ந்தது.

(vii) பாதியர்கோமார்புகள் (bathyergomorphs) பாதியர்க்ஸ் (bathyerx) இதனைச் சார்ந்தது.

தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

ரோடன்டுகளில் மிகப் பழமையானது பாராமிஸ் (paramys) எனப்படுவதாகும். இது பேலெயோசீன், இயோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் காணப்பட்டது. இது குடும்பம் இஸ்கிரோமயிட் (ischyromyid)-ஐச் சார்ந்தது. இது தற்கால அணில் போன்ற உருவம் கொண்டிருந்தது. இதன் கால்கள் பற்றிக் கொள்வதற் கும், ஏறுவதற்கும் ஏற்றவாறு வளைநகங்களை உடைய விரல் களைக் கொண்டிருந்தன. இதன் வால் மிக நீளமாகவும், சம நிலைப்படுத்த ஏற்றதாகவும் இருந்தது. இதன் கடைவாய்ப் பற் கள், குட்டையான பல் நுனிகளையும், மழுங்கிய பல் முளைகளையும் கொண்டிருந்தன. மேல் தாடையில் இரு முன்கடைவாய்ப் பற் களும் மூன்று பின்கடைவாய்ப் பற்களும், கீழ்த்தாடையில் ஒரு முன்கடைவாய்ப் பல்லும், மூன்று பின்கடைவாய்ப் பற்களும் ஒவ்வொருபக்கத்திலும் இருந்தன.

பாராமிஸ் போன்ற தொன்மையான இஸ்கிரோமையிட்கள் மிகத் தொன்மையான ரோடன்டுகளினின்று தோன்றியிருக்கக் கூடும். ஆனால் இது குறித்து உறுதியாகக் கூறுவதற்கில்லை.

ஏனெனில், இதற்குச் சான்றாகப் ஃபாசில்கள் இல்லை. இத் தொன்மையான இஸ்கிரோமயிட்சளினின்று பல கிளைகள் தோன்றின. இவைகள் மேற்குறிப்பிட்ட துணை வரிசைகளைப் பல்வேறு காலங்களில் தோற்றுவித்திருக்கலாம். இவைகள் எந்த இடங்களில், எவ்வகைச் சூழ்நிலைகளில் தோன்றின என்று கூற வியலாது.

ரோடன்டுகள் பாலூட்டிகளிலேயே வெற்றிமிக்கப் பிரிவாகும். ஏனெனில், இவைகள்தான் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் (சுமார் 3000) இனங்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இனத்திலும் கணக்கிலடங்கா எண்ணிக்கையில் விலங்குகள் உள்ளன. இச் சிறப்பு பெற்றமைக்குக் காரணம் யாது? அவைகள் உருவில் சிறியன. இவ்வியல்பு, பெரிய உருவுடைய விலங்குகள் வாழ இயலாத சூழ்நிலைகளில் இவைகள் வாழ முடிந்ததுடன் மிகுந்த எண்ணிக்கையிலும் இச் சூழ்நிலைகளில் வாழ முடிந்தது. மேலும், இவைகள் இனவிருத்திப் பணியின் விகிதம் மிக்க அதிகமானது. குறைந்த காலத்தில் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் குட்டிகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

லேகோமார்பா

இயல்புகள்

முயல்களான, ஹேர் (hare) எனப்படும் லீபஸ் (lepus), ராபிட் (rabbit) எனப்படும் ஒரிக்டோலேகஸ் (oryctolagus) ஆகியன இவ் வரிசையைச் சார்ந்தனவாகும். சமீபகாலம் வரை இவைகள் ரோடன்டுகளாகக் கருதப்பட்டுவந்தன. ஏனெனில், இவைகள் ரோடன்டுகளைப் பின்வரும் இயல்புகளில் ஒத்துள்ளன. (i) ஒவ்வொருதாடையிலும் ஒரு சோடி உளிப்பற்கள் இருத்தல் (ii) உளிப்பற்களுக்குப் பின்னால் டையஸ்டிமா காணப்படல். கோரைப்பற்கள், முன்கடைவாய்ப்பற்கள் ஆகியன இல்லாததால் டையஸ்டிமா காணப்படுகின்றது. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைத் தங்களின் சிறப்பியல்புகளாகக் கொண்டுள்ளதுடன், இவற்றினால் இவைகள் ரோடன்டுகளினின்று மாறுபடுகின்றன. (i) மேல்தாடையில் உளிப்பற்களுக்குப் பின்னால் பிறிதொரு சோடி உளிப்பற்கள் இருத்தல். (ii) மேல்தாடையில் மூன்று முன் கடைவாய்ப்பற்களும் மூன்று பின்கடைவாய்ப்பற்களும், கீழ்த்

தாடையில் இரண்டு முன்கடைவாய்ப்பற்களும், மூன்று பின் கடைவாய்ப்பற்களும் அமைந்திருத்தல். (iii) முன்கடைவாய்ப் பற்களும் பின்கடைவாய்ப்பற்களும் ஹிப்சோடான்டுகளாகும். (hypsodonts); அதாவது இவைகளில் பல்நுனி உயரமாய் காணப் படும். (iv) கபாலத்தின் மூக்குப் பகுதியின் பக்கங்களில் துளைகள் மிகுந்து சல்லடைபோன்ற பகுதிகள் இருக்கும். (v) வால் குட்டை யாகவோ இல்லாமலோ இருக்கும்.

வகைபாடும் வாழ்ந்தகாலமும் : இவ்வரிசை மூன்று குடும்பங் களைக் கொண்டுள்ளது.

(i) யூரிமைலிடே (eurymylida)—பேலெயோசீன் யூரிமைலஸ் (eurymylus) என்னும் வாழ்ந்த விலங்கு இதனைச் சார்ந்தது.

(ii) ஓகோடோனிடோ (ochotonidae) மேல் ஆலிகோசீனிலி ருந்து தற்காலம் வரை. கோனி எனப்படும் ஓகோடோனு (ochotona) இக் குடும்பத்தைச் சார்ந்தது.

(iii) லெபோரிடே (leporidae) மேல் இயோசூன் முதல் தற் காலம் வரை. லீபஸ், ஓரிக்டோலேகஸ் ஆகியன இதனைச் சார்ந்தன.

லேகோமார்புகள் மிகப் பழமையான யூதிரியன்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இப் பழமையான யூதிரியன்கள் கான்டி லார்துகள் எனப்படும் தொன்மையான குளம்புடைப் பாலூட்டி களாகும். இம் முன்னோடிகளினின்று இரு கிளைகள் தோன்றின. ஒன்று ஓகோடோனு போன்றவற்றையும், பிறிதொன்று லீபஸ் ஓரிகடோலேகஸ் போன்றவைகளையும் தோற்றுவித்தன.

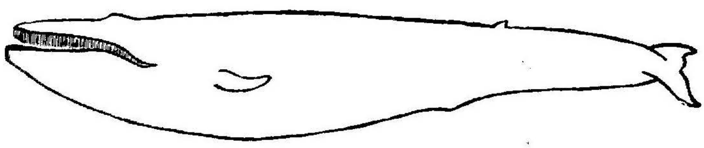
லேகோமார்புகளில் காணப்படும் பழமையான விலங்கு யுரிமைலஸ் ஆகும். இது பேலெயோசீனைச் சார்ந்தது. இதை லேகோமார்புகளின் முன்னோடிகளின் வாரிசாகக் கருதுவதற் கில்லை. ஏனெனில், இது மேல்தாடையில் இரண்டாவது உளிப் பல்லின்றி இருந்தது. எனினும், இது டெர்ஷியரி பீரியடில் முயல்கள் எவ்வாறு இருந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றது. லேகோமார்புகள் இயோசீனில் மிகக் குறைவாகவே காணப் பட்டன. ஆயினும் ஆலிகோசீன் இபோக்கிலிருந்து இவைகள் அதிகமாகவே காணப்படுகின்றன. இந்நிலை தற்பொழுதும் நீடிக் கின்றது.

(iii) (இ) கோகார்ட்: முடிகா

வரிசை, சிடேசியா

இயல்புகள்

இக் கோகார்ட் ஒரே ஒரு வரிசையைக் (சிடேசியா) கொண்டுள்ளது. இவ்வரிசையைச் சார்ந்தன நீரில் வாழ்வனவாகும். இவைகள் திமிங்கிலங்கள் (Whales) எனப்படும். இவைகள் பின் வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளே வாழ்ந்த வாழ் கின்ற விலங்குகளில் மிகப் பெரியனவாகும். சான்றாக, நீலத் திமிங்கிலம் (blue whale) எனப்படும் பலெனோப்டிரா (balaenoptera)



படம் 159—பலினோப்டிரா

சுமார் 100 அடி நீளமும் 120 டன் எடையும் உடையது. இவைகள் கூம்பிய முனைகளையும், பருத்த நடுப்பகுதியையும் கொண்ட பளுவான உடலைக் கொண்டுள்ளன. தோல் உரோமங் களற்று வழவழப்பாக உள்ளது. செவி மடல், பின்னங்கால்கள், ஆணில் விதைப்பைகள் ஆகியன கிடையா. உடலில் கழுத்துப் பகுதி கிடையாது. துடுப்புகளாகக் காணப்படும் முன்னங்கால் களில் எலும்புகள் குட்டையாக உள்ளன. மணிக்கட்டில் எலும்பு கள் தட்டையாகவும், விரல் எலும்புகள் நீண்டும், அதிகமாயும் உள்ளன. வால் துடுப்பும், மேல் துடுப்பும் இருக்கின்றன. இத் துடுப்புகளில் இணைப்புத்திசு உள்ளதோடன்றி, வேறு எலும்பு ஏதும் கிடையாது. உடல் வெப்பம் வெளிப்படாமல் தோலுக்கு அடியில் உள்ள கொழுப்பு உறைத் (blubber) தடுக்கின்றது. வெளி மூக்குத் துளைகள் கபாலத்தின் மையமாக அமைந்துள்ளன. இத் துளைகள், நீர் சுவாசப் பாதையினுள் சென்றுவிடாமலிருக்க, வால்வுகளைக் கொண்டுள்ளன. இவ்விலங்குகள் நீரினுள் நீண்ட நேரம் தங்கவும், நீந்தவும் வேண்டிப் பல தகு இயல்புகள், (நுரை யீரல்களிலும், பிற உறுப்புகளிலும்) காணப்படுகின்றன. வெளிச் செவுள் குழாயும், செவிப்பறையும் பெரிதும் குறைவு பட்ட நிலை யில் உள்ளன. இவைகளில், மூளை நுகர்ச்சிக் கோளங்களின்றி உள்ளது. கபாலம் நீண்ட தாடைகளைக் கொண்டுள்ளது.

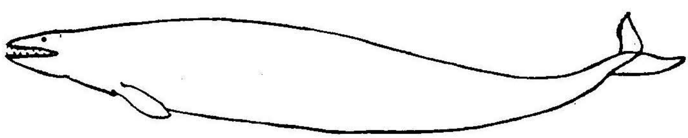
வகைபாடும் வாழ்ந்தகாலமும்: இவ்வரிசை மூன்று துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் பின் வருவனவாகும்.

(i) ஆர்கியோசெடி (archaeoceti)-இயோசீன் முதல் மியோசீன் வரை.

(ii) ஓடான்டோசெடி (odontoceti)-இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) மிஸ்டிசெடி (mysticeti)-ஆலிகோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

ஆர்கியோசெடி: திமிங்கிலங்களுள் தொன்மையானவைகள் ஆர்கியோசெடிகளாகும். இவைகள் இயோசீனில் அதிகமாகக் காணப்பட்டன. இயோசீன் இபோக்கைச் சார்ந்த திமிங்கிலங்களின் ஃபாசில்கள் மிக அதிகமாக ஆப்பிரிக்காவின் வடபகுதியில் காணப்படுகின்றன. எனவே இவைகள் ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இத் தொன்மையான இயோசீன் திமிங்கிலங்கள், திமிங்கிலங்களுக்குரிய பல இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. சான்றாக, நடு இயோசீனைச் சார்ந்த புரோடோசீடஸ் (protocetus), மேல் இயோசீனைச் சார்ந்த



படம் 160—சியுக்லோடான்

சியுக்லோடான் (zeuglodon) போன்றன தற்பொழுதுள்ள திமிங்கிலங்களுக்குரிய சில இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் தற்பொழுது வாழும் பார்பாய்சுகளின் (porpoises) உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தன. பார்பாய்சுகள்தான் திமிங்கிலங்களில் சிறியனவாகும். இவைகளில் கபாலத்தின் முன்பகுதி நீண்டிருந்தது. இந் நீண்ட மூக்குப்பகுதி மீனுணவு கொள்வதற்கு ஏற்றதாக இருந்திருக்கலாம். இவைகளில் வெளி மூக்குத்துளைகள் ஓரளவே கபாலத்தின் முன்முனையைவிட்டு அமைந்திருந்தன. இவைகளின் கபாலம் நீண்டும் ஆழமற்றும் காணப்பட்டது. திமிங்கிலங்களில் உள்ளது போன்று இவைகளில் கபாலத்தின் பின்பகுதி விரிந்து, முன்பகுதியில் எலும்புகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை. தொன்மையான பிளசன்டல்களில் இருந்தது போன்று இவைகளில் பற்கள் அமைந்திருந்தன. இவைகளில் பின்னங்கால் மிகச் சிறியதாக (உடலுக்கு வெளியில் காணப்படாமல்) இருந்தன.

இத் தொன்மையான திமிங்கிலங்களின் கபால அமைப்பும், பற்களின் அமைப்பும் அவைகள் பழமையான கிரியோடான்டு களினின்று (creodonts) தோன்றியிருக்கலாம் என்ற எண்ணத் தைக் கொடுக்கின்றது. மேல் இயோசீனில் காணப்படும் தொன் மையான திமிங்கிலங்களுள் பேசில்லோசாரஸ் அல்லது சியுக் ளோடான் (basillosaurus (or) zeuglodon) போன்றன மிகப் பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் உடல் நீண்டும், மெலிந்தும், சுமார் எழுபதடி நீளமும் இருந்தது. இவைகள் இயோசீனின் இறுதியில் அழிந்துபட்டன. ஆர்கியோசெடி களில் சற்று சிறிய உருவுகொண்டிருந்த டோருடான் (torudon) போன்றன குறைவான எண்ணிக்கையில் இயோசீன் இபோக்கில் அழிந்துபடாமல் வாழ்ந்து, ஆலிகோசீன் இபோக்கிலும், மியோ சீன் இபோக்கின் ஆரம்பத்திலும் தொடர்ந்து வாழ்ந்து, பின்பு மறைந்தன.

தற்பொழுது வாழும் திமிங்கிலங்கள் (ஓடான்டோசெடியும், மிஸ்டிசெடியும்) தொன்மையான ஆர்கியோசெடிகளினின்று இயோசீனின் இறுதியில் அல்லது ஆலிகோசீனில் தோன்றியிருக் கலாம். ஃபாசில் ஆதாரங்கள் ஏதும் இக் கருத்திற்குக் கிடையாது. தற்பொழுது வாழும் திமிங்கிலங்களின் பலவகைகளும், மியோ சீன் இபோக்கிலிருந்து தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. தொன்மையான ஆர்கியோசெடிகளினின்று இரு கிளைகள் தோன்றி, ஒன்று ஒடான்டோசெடிகளையும், பிரிதொன்று மிஸ்டி செடிகளையும் தோற்றுவித்ததாகக் கொள்ளப்படுகின்றது.

தற்பொழுது வாழும் திமிங்கிலங்களில் ஒடான்டோசெடி களே பெரும்பாலானவைகளாகும். ஆலிகோசீன் இபோக்கில் சற்றுச் சிறிய உரு படைத்தவைகளான ஒடான்டோசெடிகள் வாழ்ந்தன. இவைகள் ஸ்குவாலோடான்டுகள் (squalodonts) எனப்படும். இவைகள் தற்பொழுது வாழும் பார்பாய்சுகளைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. புரோஸ்குவாலோடான் (prosqualodon) என்பது மியோசீன் இபோக்கில் வாழ்ந்த ஸ்குவாலோடான்டுகளில் ஒன்றாகும். மியோசீனில் வாழ்ந்த ஸ்குவாலோடான்டுகள், ஆர்கியோசெடிகளுக்கும், ஒடான்டோசெடிகளுக்கும் இடைப் பட்ட நிலையின் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் பழமையான பற்களின் அமைப்பைக் கொண்டிருப்பினும், கபாலத் தின் அமைப்பு தற்பொழுது வாழும் திமிங்கிலங்களுக்குரிய இயல்புகளைக் (வெளிமூக்குத் துவாரங்கள் கபாலத்தின் மேற் பகுதியில் மையமாக உள்ளமை; கபால எலும்புகளில் மாறுதல் கள் காணப்படல் போன்றன) கொண்டிருந்தன. ஸ்குவாலோ

டான்டுகள் மியோசீனில் நன்கு வாழ்ந்தன. எனினும், இவைகள் பிளியோசீன் இபோக்கில் அழிந்துபட்டன. இவைகளினின்று மியோசீனில் தோன்றி தற்பொழுது வாழும் திமிங்கிலங்களான, பார்பாய்சுகளும், டால்பின்களும் (dolphins) பிளீயோசீன் இபோக்கிலிருந்து தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றன. ஒடான்டோசெடிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் ஒரு முக்கிய இயல்பு உறுவ அளவு பெரிதாதலாகும். பைசெடஸ் (physetes) எனப்படும் திமிங்கிலம் ஒடான்டோசெடிகளில் மிகப் பெரியதாகும்.

மிஸ்டிசெடிகள் : இவைகள் சிலவகைகளாகவே காணப்படினும், இவைகளே திமிங்கிலங்களுள் மிகச் சிறப்பு வாய்ந்தனவாகும். இவைகளில் பற்கள் கிடையா. பற்களுக்குப் பதிலாக பலின் தட்டுகள் (baleen plates) உள்ளன. இவைகளின் உதவியால் இவைகள் நீரினின்று நுண்ணிய மிதவை உயிரிகளான பிளாங்டானைப் (plankton) பிரித்து உணவாகக் கொள்கின்றன. இவைகள் சாதாரண அமைப்பு கொண்டிருந்த ஆர்கியோசெடிகளினின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும். இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு ஆலிகோசீனில் வாழ்ந்த சீடோதிர்களின்று (cetotheres) ஆரம்பமாகியது. சீடோதிர்கள் மியோசீன் இபோக்கில் அதிகமாக வாழ்ந்தன. மீசோசீடஸ் (mesocetus), சிடோதிரியம் (cetotherium) போன்றன சிடோதிர்களுள் சிலவாகும். இவைகள் பற்களைக் கொண்டிருக்கவில்லை. நீலத் திமிங்கிலம் எனப்படும் மிஸ்டிசெடி வாழ்ந்த, வாழ்கின்ற விலங்குகளுக்குள் மிகப் பெரியதாகும். மிகப்பெரிய உருவம் கொண்டிருந்த டைனோசார்களைவிட நீலத் திமிங்கிலமே பெரியதாகும். எனவே, விலங்குகளுக்குள், தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் மிகப்பெரிய உருவ அளவின் இலக்கை எட்டியன இவ் வகைத் திமிங்கிலங்களேயாகும்.

(iii) (ஈ) கொகார்ட் பெரங்குலேடா

1. மேல்வரிசை பெரே

வரிசை கார்னிவோரா.

இயல்புகள்

மேல்வரிசை பெரே, கார்னிவோரா எனப்படும் ஒரே ஒரு வரிசையைக் கொண்டுள்ளது. தொன்மையான பாலூட்டிகள் பூச்சியுண்ணிகளான இன்செக்டிவோர்களாதலால், பாலூட்டிகளில் விலங்குண்ணிகளான கார்னிவோர்கள் காணப்படுவது வியப்புக்குரியதல்ல; மாறாக, எதிர்பார்க்கப்பட்ட தொன்றாகும். இவை

களில் உளிப்பற்கள் குறைவுபடாமல் முழு எண்ணிக்கையிலும், கோரைப்பற்கள் நன்ருகவும் உள்ளன. உளிப்பற்கள் துண்டிக்கவும் (nipping) கோரைப்பற்கள் குத்திக் குதறவும் (stabbing) பயன்படுகின்றன. கோரைப்பற்களின் உதவியால் கார்னிவோர்கள் தங்கள் உணவான விலங்கைக் (prey) கொல்லுகின்றன. சில கடைவாய்ப்பற்கள், தசையை வெட்டிச் சிறு துண்டுகளாக்க வேண்டி மாற்றங்களை ஏற்று அமைந்துள்ளன. இவைகள் காரனேசியல் (caranassial) பற்கள் எனப்படும். பின்னங்கால்களில் பெதுவாக ஐந்து விரல்கள் உள்ளன; குறைவுபட்டுக் காணின் நான்கிற்குக் குறைவாகக் காணப்படுவதில்லை. கால்களின் விரல்கள், கூர்மையான, உள்ளிழுத்துக்கொள்ளும் தன்மைபடைத்த வளைநகங்களைக் கொண்டுள்ளன. வளைநகங்கள் உணவான விலங்கைப்பற்றப் பயன்படுகின்றன. இவைகளின் கால்களில் உள்ளங்கை எலும்புகளும் (metacarpals), உள்ளங்கால் எலும்புகளும் (metatarsals) மிகவும் நீண்டு காணப்படுகின்றன. இவைகளின் உடலும், கால்களும் வலுவானவை. இவைகள் இயக்கவேகம் மிக்கனவாகும். ஏனெனில், இவைகள் உணவான விலங்கைத் துரத்திப்பிடித்து, அதனுடன் போரிட்டுக் கொன்ற பிறகுதான் அதனை உணவாகக்கொள்ள முடியும். இவைகளில் மூளை சிறப்புற அமைந்துள்ளது.

வகைபாடும் வாழ்ந்த காலமும்: இவ் வரிசை மூன்று துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது.

(i) கிரியோடான்டா (creodonta): பேலெயோசீன் முதல் பிளையோசீன் வரை.

(ii) பிஸ்ஸிபிடா (fissipeda): பேலெயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) பின்னிபிடா (pinnipeda): பேலெயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

கார்னிவோர்களின் தோற்றம்

கார்னிவோர்களில் மிகப் பழமையானவைகள் கிரியோடான்டுகள் ஆகும். பேலெயோசீன் மற்றும் இயோசீன் இபோக்குகளில் விலங்குண்ணும் இயல்புகொண்டிருந்த தொன்மையான பாலூட்டிகள் கிரியோடான்டுகளாகும். இவைகள் சிறிய உரு கொண்டிருந்தன. இவற்றின் கபாலம் நீண்டும், ஆழமற்றும் இருந்தது. பற்களை முழு அளவில் பெற்றிருந்தன. இவைகளின் உடல் மெலிந்தும், நீண்டும் இருந்தது. இவைகள் காடுகளிலும், புதர்கள் மண்டியிருந்த இடங்களிலும் வாழ்ந்தன. இவைகள் உணவு

தேடியும், பாதுகாப்பு வேண்டியும், மரமேறும் இயல்பைக் கொண்டிருந்தன. கிரியோடான்டுகள் இயோசீனில் வளமாக வாழ்ந்து, இயோசீனின் இறுதியில் மறைந்தன. எனினும் ஒரு சில பிளியோசீன் இபோக்கு வரைத் தொடர்ந்து வாழ்ந்தன. கிரியோடான்டுகளின் முன்னோடிகள் யார்? இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடின் இறுதிப் பகுதியில் வாழ்ந்த டெல்டதிரிடியம் (deltatheridium), டைடெல்போடஸ் (didelphodus) போன்ற மிகப் பழமையான இன்செக்டிவோர்களினின்று தோன்றியிருக்கலாம். ஏனெனில், இவைகளில் காரணுசியல் பற்கள் காணப்படா விடினும், கடைவாய்ப்பற்கள் உணவானத் தசையைக் கிழிப் பதற்கு ஏற்றவாறு இருந்தன.

கிரயோடான்டுகளில் மிகப் பழமையானவைகள் டெர்ஷியரி பீரியடின் கீழ் இபோக்குகளில் வாழ்ந்தன. ஆக்சிகிளயின்னஸ் (oxyclaennus) போன்ற தொன்மையான கிரியோடான்டுகள் பேலெயோசீனில் வாழ்ந்தன. சான்ருக, கிளயினோடான் (claenodon), ஆர்க்டோசியான் (arctocyon) ஆகியன. இவைகள் இயோசீன் இபோக்கில் மிகவும் குறைந்து, இவ்விபோக்கின் இறுதியில் மறைந்தன. இத்தொன்மையான கிரியோடான்டுகள் ஆர்க்டோசயோனாய்டியாக்கள் (arctocyonoidea) அல்லது புரோகிரியோடான்டுகள் (procreodonts) எனப்படும்.

பேலெயோசீன் இபோக்கில் வளமாக வாழ்ந்த கிரியோடான்டுகளான புரோகிரியோடான்டுகளினின்று இருவகைக் கிரியோடான்டுகள் தோன்றின.

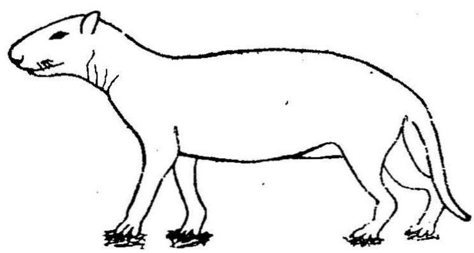
(i) அக்ரியோடி (acreodi) அல்லது மிசோனிகாய்டியா (mesonychoidea)

(ii) ஆக்சியானுய்டியா (oxyaenoidea) அல்லது சூடோகிரியோடி (pseudocreodi)

அக்ரியோடிகள் இயோசீன் பீரியடில் மிகவும் அதிகமாகவும், நன்ருகவும் காணப்பட்டன. இவைகள் பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. கடைவாய்ப் பற்களைக்கொண்டு உணவை நொறுக்கி விழுங்கின. விரல்களில் தட்டையான குளம்புகளைப் போன்ற நகங்கள் காணப்பட்டன. ஆண்ட்ருசார்கஸ் (andrewsarchus) மிகப் பெரிய உரு கொண்டிருந்த அக்ரியோடியாகும்.

ஆக்சியானுய்டுகள் விலங்குகளை உணவாகக்கொள்ள பல சிறப்பான இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் ஆரம்பத்திலேயே இரு கிளைகளைத் தோற்றுவித்தன. ஒன்று ஆக்சியே

னிடே (oxyaenidae); பிரிதொன்று ஹயனேடான்டிடே (hyaenodontidae). ஆக்சியேனிடுகளில் மேல்தாடையின் முதல் பின் கடைவாய்ப் பல்லும் கீழ்த்தாடையின் இரண்டாவது பின்கடைவாய்ப்பல்லும் காரணுசியல் பற்களாகும். ஹயனேடான்டுகளில் மேல்தாடையின் இரண்டாவது பின் கடைவாய்ப்பல்லும் கீழ்த் தாடையின் மூன்ருவது பின்கடைவாய்ப்பல்லும் காரணுசியல் பற்களாகும். இவைகளில் பல வகைகள் இருந்தன. சில சிறியனவாகவும், நீண்ட உடலுடனும் காணப்பட்டன. சான்ருக இயோசீனில் வாழ்ந்த சினேபா (sinopa) போன்றன. பிற பெரியதாகவும் வலுவான உடலைக்கொண்டும் வாழ்ந்தன. சான்ருக, இயோசீனில் வாழ்ந்த ஆக்சியேஞ (oxyaena), ஆலிகோசீனில் வாழ்ந்த ஹயனேடான் (hyaenodon) ஆகியன.



படம் 160—(i) ஹயனேடான்

பிஸ்ஸிபிடா: இத்துணை வரிசை மூன்று மேற்குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

(i) மியகாய்டியா (miacoidea): இது மியாசிடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

(ii) கெஞய்டியா (canoidea) அல்லது (arctoidea): இது நாய், கரடி, ரக்கூன், நீர்நாய், ஸ்கங்க் (skunk) போன்றவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

(iii) பெலாய்டியா (feloidea): இது சிவெட் (civet), ஹயேஞ (hyaena), பூனை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

மியாசிடுகள் பிஸ்ஸிபிடுகளில் மிகப் பழமையானவை. இவைகள் பேலியோசீனில் தோன்றி, இயோசீனில் தொடர்ந்து வாழ்ந்து, அதன் இறுதியில் அழிந்தன. இவைகளுடன் காணப்பட்ட கிரியோடான்டுகளை இவைகள் பல இயல்புகளில் (ஆழமற்ற கபாலம்; நீண்ட உடலும் வாலும்; குட்டையான கால்கள்; பிறவிரல்களுடன் மோதும் போலக்ஸ், ஹாலக்ஸ் ஆகியன; எலும்பற்ற டிம்பானிக்புல்லா) ஒத்திருந்தன. இவைகள் பின்

வரும் சிறப்பியல்புகளையும் கொண்டிருந்தன. (i) கிரியோடான்டுகளைப் பார்க்கினும் சிறப்பான மூளை. (ii) தாடைகளில் முன்பாகக் காணப்படும் காரணுசியல் பற்கள் (நான்காவது மேல் முன்கடைவாய்ப்பல், முதலாவது கீழ் பின்கடைவாய்ப்பல்) இவற்றின் பற்கள் டிரைபோஸ்பெனிக் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. கடைசி மேல் பின்கடைவாய்ப்பல் காணப்படவில்லை. இவ்வியல்புகள் தொன்மையான பிஸ்ஸிபிடுகளுக்குரியனவாதலால், இவைகளை (மியாசிடுகளை)த் தொல்லுயிரியலார் பழமையான பிஸ்ஸிபிடுகளாகக் கருதுகின்றனர். மியாசிடுகள் சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் காடுகளில் சிறு விலங்குகளை உண்டு வாழ்ந்தன. விவோராவஸ் (viverravus), மியாசிஸ் (miacis) ஆகியன இயோசீனில் வாழ்ந்த மியாசிடுகளாகும். இவைகளும் இவற்றுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டிருந்தனவும் கார்னிவோர்களின் முன்னோர்களாவர். மியாசிடுகளின் முன்னங்கால்களில் ஸ்கேபாய்டு (scaphoid), லுனர் (lunar), சென்ட்ரேல் (centrale) ஆகியன தனித்தனியாகவும், எலும்பற்ற டிம்பானிக்புல்லாவும் காணப்பட்டன. பிற பிஸ்ஸிபிடுகளில் மணிக்கட்டின் இவ்வெலும்புகள் இணைந்து ஒரே எலும்பாகவும், எலும்பாலான டிம்பானிக்புல்லாவும் காணப்படுகின்றன. மியாசிடுகள், கிரியோடான்டுகளை சில இயல்புகளில் ஒத்திருந்தன. ஆர்க்டோசயானிடுகள் எனப்படும் கிரியோடான்டுகளினின்று பேலெயோசீனில் மியாசிடுகள் தோன்றியிருக்கலாம்.

ஆர்க்டாய்டுகள்: தொன்மையான ஆர்க்டாய்டுகள் மியாசிடுகளுக்குரிய பல இயல்புகளைக் கொண்டிருந்ததுடன், அவைகளைப் போன்று காடுகளில் சிறு விலங்குகளை உண்டு வாழ்ந்தன. நாய் நரி ஆகிய ஆர்க்டாய்டுகள் கேனிடே (canidae) குடும்பத்தைச் சார்ந்தனவாகும். இயோசீனின் இறுதியைச் சார்ந்த ஹெஸ்பெரோசியான் (hesperocyon) ஆகியன கேனிடுகளில் மிகப் பழமையானவைகளாகும். இவை மியாசிடுகளின் சில இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தாலும், கேனிடுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக்குரிய சில இயல்புகளையும் (நீண்ட கால்கள், சிறப்பான காரணுசியல் பற்கள், பெரியதான மூளையகம் ஆகியன) கொண்டிருந்தன. இயக்கவேகம் (நீண்ட கால்கள்), தசைகளைக் கிழித்தல் (கத்திபோன்ற காரணுசியல் பற்கள்), புத்திக் கூர்மை (பெரிய மூளை) ஆகிய நாய்களுக்குரிய சிறப்பான குணங்களின் ஆரம்பநிலை இத் தொன்மையான நாய்களில் காணப்பட்டது. பிற இயல்புகளில் இவைகள் தொன்மையான கார்னிவோர்களையே ஒத்திருந்தன. சான்ருகப் பற்களின் எண்ணிக்கையிலோ,

அமைப்பிலோ, செயலிலோ மாறுதல் ஏதுமின்றி, பின் இயோசீன், முன் ஆலிகோசீன் ஆகிய இபோக்குகளைச் சார்ந்த தொன்மையான கார்னிவோர்களை இவைகள் பெரிதும் ஒத்திருந்தன.

ஆலிகோசீனில் காணப்பட்ட சிறிய கேனிடுகளான ஹெஸ்பெரோசியான் மியோசீனைச் சார்ந்த சைனோடெஸ்மசைத் (cyno-desmus) தோற்றுவித்திருக்கலாம். இதனின்று பிளியோசீனைச் சார்ந்த டொமார்க்டஸ் (tomarctus) தோன்றியிருக்கக்கூடும். இதனின்று, பிளியோசீனில் தற்காலத்திலும் வாழும் நாய்களான கேனிஸ் (canis) தோன்றியிருக்கலாம். இம் முக்கிய பாதையினின்று சில நாய்கள் வெவ்வேறு காலங்களிலும் (மியோசீனிலும், பிளியோசீனிலும்) தோன்றின. ஆம்பிசையான் (amphicyon) எனப்படும் பெரிய விகார உருவமுடன் நீண்ட வாலையுடைய நாயும், போரோபேகஸ் (borophagus) எனப்படும் திண்மையான ஆழ்ந்த கபாலத்துடன் பெரிய உருவம் கொண்டிருந்த நாயும் இவ்வாறு தோன்றியவற்றுள் சிலவாகும். பிளைஸ்டோசீன் மற்றும் தற்காலத்தில் நாய்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு சிறப்பான நிலையை அடைந்து, நரிகள், ஓநாய்கள் போன்றனவும் தோன்றின.

பிளியோசீனில் சில தொன்மையான நாய்கள், பெரிய பளுவான உடலை உடைய கார்னிவோர்களாக மாற முற்பட்டன. பின் மியோசீன், பிளியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளைச் சார்ந்த ஹெமிசயான் (hemicyon) இம் மாற்றத்தைக் கொண்டிருந்தது. இதனின்று பிளியோசீனில் ஹயனார்க்டோஸ் (hyanarctos) தோன்றியிருக்கக்கூடும். இது திண்மையான கபாலத்தைக் கொண்டிருந்தது. இதன் பற்கள் மிக்க வலிமையாய் இருந்தன. இதன் காரனசியஸ் பற்கள் கிழிக்கும் இயல்பைப் பெற்றிருக்கவில்லை. மேல் பின்கடைவாய்ப்பற்கள் சதுரமாகவும், மழுங்கிய பல் முளைகளையும் கொண்டிருந்தன. இதன் கால்களும் பாதங்களும் குட்டையானதாகவும், பளுவானதாகவும் காணப்பட்டன. இது பாத இயக்கத்தைக் கொண்டிருந்தது. எனவே, இதனால் உணவான விலங்கைத் துரத்திப் பிடிக்க முடியவில்லை. வால் மிகவும் குறைந்து சிறியதாகக் காணப்பட்டது. இவ் வியல்புகளைக் கொண்டிருந்த ஹயனார்க்டோஸ் தொன்மையான கரடியாகும். இதனின்று பிளைஸ்டோசீனிலும், தற்காலத்திலும் வாழும் கரடியான அர்சஸ் (ursus) தோன்றியது. கரடிகள், அர்சிடே (ursidae) என்னும் குடும்பத்தைச் சார்ந்தனவாகும். இதனில் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் கலப்புணவு கொள்ளும் தன்மைக்கு ஏற்ப நீண்டும், வளைந்த பற்சிப்பி சுருக்கங்களைக் கொண்டும் உள்ளன.

தொன்மையான நாய்களினின்று பிரிதொரு கிளை பிரிந்தது. இதன் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றிலும், கரடிகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படுவது போன்று உணவான விலங்கைத் துரத்திச் செல்லும் இயல்பு கைவிடப்பட்டு, மர வாழ்க்கை, கலப்புணவு கொள்ளல் ஆகிய இயல்புகள் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டன. இக்கிளை புரோசயோனிடுகளான (procyonids) ராக்கூன்கள், பன்டாக்கள் போன்றவற்றைத் தோற்றுவித்தது.

நாய்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதையினின்று புரோசயோனிடுகளைத் தோற்றுவித்த கிளை ஆலிகோசீனில் பிரிந்திருக்கவேண்டும். ஏனெனில், புரோசயோனிடுகள் மியோசீனில் நல்ல நிலையில் காணப்பட்டன. சான்றுக மியோசீனைச் சார்ந்த (phlaocyon). இது மரவாழ்க்கையைக் கொண்டிருந்தது. இதனில் காரனுசியல் பற்கள் கிடையா. இதன் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் சதுரமாகவும், மழுங்கிய முனைகளைக்கொண்ட பல் முனைகளைக் கொண்டும் காணப்பட்டன. இதனின்று தற்பொழுது வாழும் பஸ்ஸாரிஸ்கஸ் (bassariscus) போன்றன தோன்றின. இது மெக்சிகோவில் குன்றுகளிலும், புதர்களிலும் வாழும் ஒரு சிறிய கலப்புண்ணியாகும். பிளியோசீனிலிருந்து டெர்ஷியரி பீரியடில் மேநிலை புரோசயனிடுகளான புரோசயான் (procyon), நாசுவா (nasua), போடோஸ் (potos) ஆகியன வட அமெரிக்காவில் தோன்றின. தற்பொழுது வட அமெரிக்காவில் மட்டுமின்றி தென் அமெரிக்காவிலும் இவைகள் காணப்படுகின்றன. இவைகள் உருவில் சிறியனவாகும். இவைகள் காடுகளில் மரங்களிலும், நீர்நிலைகளின் கரையோரங்களிலும் வாழ்கின்றன. இவைகள் கலப்புண்ணிகளாகும். புரோசயானிடுகளின் ஒரு பிரிவு பிளியோசீனில் யுரேஷியாவை அடைந்து பன்டாக்களைத் தோற்றுவித்தன. பன்டாக்களான அய்லுரஸ் (ailurus) இமாலயத்திலும், அய்லுரோபோடா சைனுவிலும் தற்பொழுது காணப்படுகின்றன.

ஸ்கங்க், நீர்நாய் போன்ற ஆர்க்டாய்டுகள் மஸ்டெலிடே என்னும் குடும்பம் சார்ந்தனவாகும். இவைகள், பிற ஆர்க்டாய்டுகளினின்று வேறுபட்டுக் காணப்படுவதுடன், அவற்றினின்று தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலேயே நீங்கித் தனியானத் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை ஏற்றுக் கொண்டன. இவைகள் ஆலிகோசீனில் தோன்றியிருக்கலாம். பிளசிக்டிஸ் (plesictis) தொன்மையான மஸ்டெலிடுகளில் ஒன்றுகும். இது சிறிய உருவையும், டிரையோஸ்பெனிக் பின்கடைவாய்ப் பற்களையும் கொண்டிருந்தது. காரனுசியல் பற்கள்

நன்றாக அமைந்திருந்தன. இது மஸ்டெலிடுகளுக்குரிய இயல்புகளை (குட்டையான முன்பகுதியையும், நீண்டு விரிந்த மூளையகத்தையும்) உடைய கபாலத்தைக் கொண்டிருந்தது. இதுபோன்ற தொன்மையான மஸ்டெலிடுகளினின்று சீனோசோயிக் ஈராவின் நடுவிலும் பின்னும் பல கிளைகள் பிரிந்து தற்காலத்தில் வாழும் பலவகைப்பட்ட மஸ்டெலிடுகளைத் [மஸ்டெல்லா (mustella), மெல்லிவோரா (mellivora), மெலஸ் (melas), ஸ்கங் எனப்படும் மெபிடிஸ் (mephitis) நீர்நாய் (otter) எனப்படும் லுட்ரா (lutra) ஆகியனவற்றைத்] தோற்றுவித்தன. கார்னிவோர்களில் மஸ்டெலிடுகள்தான் பலதிறப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

பெலாய்டு அல்லது எலுராய்டு கார்னிவோர்கள் : பெலாய்டுகள் மூன்று குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவைகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) விவெரிடுகள் (viverids) : சிவட் பூனைகள் இக் குடும்பத்தைச் சார்ந்தனவாகும்.

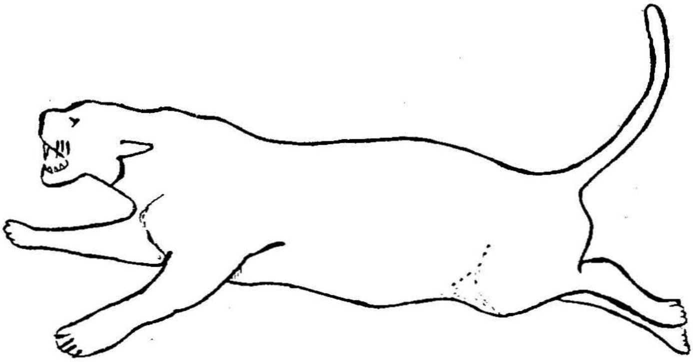
(ii) ஹயனிடுகள் (hyaenids) : ஹயனுக்கள் இக் குடும்பம் சார்ந்தன.

(iii) பெலிடே (felidae) : பூனைகள் இக்குடும்பம் சார்ந்தன.

மியாசிடுகளினின்று தோன்றிய ஒரு பிரிவு விவரிடுகளைத் தோற்றுவித்தது. விவரிடுகள் மியாசிடுகளைப் பற்களின் அமைப்பிலும், பிற இயல்புகளிலும் ஒத்துள்ளன. ஸ்டினோபிளெசிக்டிஸ் (stenoplesictis), பேலெயோப்பிரியோனோடான் (palaeoprionodon) ஆகியன மேல் இயோசீனிலும், கீழ் ஆலிகோசீனிலும் காணப்பட்ட விவரிடுகளாகும். தற்பொழுது வாழும் விவெர்ரா (viverra) இப்பிரிவு சார்ந்ததாகும். விவரிடுகளைத் தோற்றுவித்த மியாசிடுகளினின்று மியோசீனில் ஒரு கிளை பிரிந்து ஹயேனுக்களைத் தோற்றுவித்தது. இக்கிளை பின்வரும் இயல்புகளை ஏற்றுக் கொண்டது. (i) உடல் பெரிதாதல் (ii) திண்மையான கபாலம் (iii) எலும்புகளை உடைக்கும் ஆற்றல் மிக்க பற்கள். மேல் மியோசீனிலும் கீழ் பிளியோசீனிலும் காணப்பட்ட இக்டிதிரியம் (ictitherium) தொன்மையான ஹயனுவாகும். இது சிவிட்டுகளுக்கும் ஹயனுக்களுக்கும் இடைப்பட்ட நிலைக்குரிய அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. இத் தொன்மையான ஹயனுவினின்று தற்கால ஹயனுக்கள் தோன்றி வெகு வேகமாக வளர்ச்சியுற்றன.

விவெரிடுகளினின்று ஒரு கிளை பிரிந்து பெலுடுகளைத் தோற்றுவித்தது. பெலிடுகள், தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலேயே இரு கிளைகளாகப் பிரிந்தது, ஒன்று ஆலிகோசீனைச்

சார்ந்த டினிக்டிஸ் (tinictis) போன்ற 'பெலின்' பூனைகளையும், பிறிதொன்று ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த ஹாப்ளோபோனியஸ் (hoplophoneus) போன்ற 'சேபர் பல்' (sabber tooth) பூனைகளை யும் தோற்றுவித்தன. இவைகளிரண்டும் நடுத்தர உருவம்



படம் 161—டினிக்டிஸ்

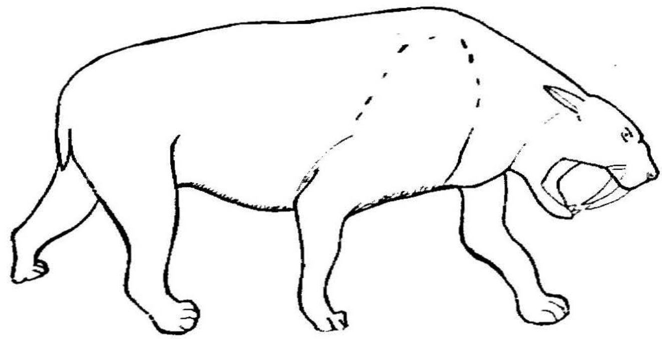
கொண்டிருந்தன. டினிக்டிசில் மேல் கோரைப் பல் மிகவும் நீண்டும் வலிமையாகவும் இருந்தது. மேலும் இதன் காரனுசியல் பற்கள் நன்ருகவும் கிழிப்பதற்குகந்த கத்திகள் போன்றும் இருந்தன. இதனில் காரனுசியல் பற்களுக்கு முன்னுல் முன் கடைவாய்ப் பற்கள் இருந்தன. ஆனுல், இப் பற்களுக்குப் பின் னுல் இருந்த பின்கடைவாய்ப் பற்கள் குறைவு பட்டநிலையில்



படம் 161—(i) ஹாப்ளோபோனியஸ்

இருந்தன. ஹாப்ளோபோனியசில் மேல் கோரைப் பற்கள் மிக நீண்டு இருந்தன. இவைகளுக்குச் சேபர் பற்கள் என்று பெயர். வாய் மூடிய நிலையில் இப் பற்களின் கூர்மையான நுனிகளைப் பாதுகாக்கக் கீழ்த்தாடை தட்டையான விளிம்புகளைக் (flanges) கொண்டிருந்தது. காரனுசியல் பற்கள் நன்ருக கத்திகள் போன்று காணப்பட்டன. ஏனைய கடவாய்ப் பற்கள் குறைவு பட்டோ இல்லாமலோ இருந்தன. தற்பொழுது வாழும் பூனைகள் டினிக்டிஸ் போன்றவற்றினின்று முன் பிளியோசீனில் கோரைப் பற்கள் குறைவுபட்டுத் தோன்றியிருக்கலாம். தற்பொழுது

வாழும் பூனையான பெலிஸ் (felis)-ஐப் பெரிதும் ஒத்த சூடயிலுரஸ் (pseudaelurus) பிளியோசீனில் வாழ்ந்தது. சேபர் பல்லுடைய வற்றின் (ஹாப்ளோபோனியஸ்) தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின்



படம் 162—ஸ்மைலோடான்

உச்ச நிலையை ஸ்மைலோடான் (smilodon) பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கில் காட்டுகின்றது. ஸ்மைலோடான் சிங்கத்தின் உருவ அளவு கொண்டிருந்தது. மேல் கோரைப்பற்கள் மிகவும் நீளமாக இருந்தன. இப்பற்கள் எளிதாகப் பணிபுரியவேண்டிக் கீழ்த்தாடை, கீழ்நோக்கி அதிகமாக நகர வாயினளவு மிகப் பெரிய தாகும். இவைகள் பெரியவிலங்குகளை உணவாகக் கொண்டன. பிளைஸ்டோசீன் இறுதியில் பெரிய விலங்குகள் குறைவுபட, இவைகளை உணவாகக்கொண்ட இப் பூனைகளும் குறைவுபட்டுப் பின்பு அழிந்தன.

பின்னிபிடா : பின்னிபிடுகள் மூன்று குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவைகள் :

(i) ஓட்டாரிடே (ottaridae) : கடல் சிங்கம் (sea-lion) எனப்படும் யுமெடாபியாஸ் (eumetapias) இக் குடும்பம் சார்ந்த தாகும்.

(ii) ஓடோபெனிடே (odobenidae) : வால்ரஸ் (walrus) எனப்படும் ஓடோபெனஸ் (odobenus) இக் குடும்பம் சார்ந்தது.

(iii) போசிடே (phocidae) : பலவகைச் சீல்கள் (seals) [போகா (phoga) போன்றன] இக்குடும்பம் சார்ந்தன.

பினிபிடுகள் மியோசீனிலிருந்து தற்காலம் வரை காணப் படுகின்றன. இவைகள் கடல் வாழ்வனவாகும். இவைகளில் காரணுசியல் பற்கள் கிடையா. இவைகளில் கீழ்த்தாடையில் இரண்டு ஜோடி உளிப்பற்களுக்கு மேலும், கோரைப்பற்களுக்குப்

பின்னால் ஐந்து ஜோடிப் பற்களுக்கு (நான்கு ஜோடி முன் கடைவாய்ப் பற்களும் ஒரு ஜோடி பின் கடைவாய்ப் பற்களும்) மேலும் காணப்படுவதில்லை. கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பு சாதாரணமாகவே உள்ளது. இவைகளின் உடல் கழுத்துப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. வால் குட்டையானது. கால்கள் துடுப்புகளாகக் காணப்படுகின்றன. விரல்கள் இணைப்புத் தோல்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. விரல்களோ, விரல் எலும்புகளோ அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுவதில்லை. கடல் சிங்கத்தில் மட்டுமே செவிமடல் உள்ளது. கடல் சிங்கங்களிலும், வால்ரசுகளிலும் பின்னங்கால்கள் முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் திருப்பும் தன்மையன. எனவே இவைகள் நிலத்திலும் (கடற்கரைகளில்) ஊர்ந்து செல்லக்கூடியன. சீல்களில் பின்னங்கால்கள் முன்னோக்கித் திரும்ப இயலாததால், இவைகள் நிலத்தில் ஊர்தல் இயலாது. பின்னிபிடுகளின் ஃபாசில்கள் பின் மியோசீனிற்குப் பிறகு காணப்படுவதில்லை. எனினும் இவைகள் மேல் இயோசீனில் அல்லது கீழ் ஆலிகோசீனில் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகளின் முன்னோடிகள் குட்டையான வாலைக் கொண்டிருந்திருக்கவேண்டும். இவைகள் மியாசிடுகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. ஏனெனில் பிற பிஸ்ஸிபிடுகளில் உள்ளதுபோன்று மணிக்கட்டு எலும்புகள் (ஸ்கேபாய்டு, லுனார் சென்ட்ரேல் ஆகியன) ஒன்றாக இணைந்து காணப்படுகின்றன. சிலர், இவைகள் ஆர்க்டாய்டு பின்னிபிடுகளான மஸ்டெலிடுகளினின்று தோன்றின என்ற கருத்தையும் கொண்டுள்ளனர். இவைகளில் கடல்சிங்கம் பழமையானதாகக் கருதப்படுகின்றது. ஏனெனில், இது செவிமடலைக் கொண்டுள்ளது. பின்னிபிடுகளைப் பிற கார்னிவோர்களுடன் தொடர்புபடுத்தும் ஃபாசில்கள் கிடையா. இவைகளில் காணப்படும் பின்வரும் இயல்புகள் (நீண்ட கழுத்துப் பகுதி; மையமேற் துடுப்பு இன்மை; குட்டையான துடுப்பற்ற வால்), இவைகள் நீர் வாழ்விற்கு வேண்டியத் தக இயல்புகளை முழு அளவில் கொண்டிருக்கவில்லை என்பதைக் காட்டுகின்றன.

2 அங்குலேட்டுகள்

இதுவரை நாம் அறிந்துகொண்டது போக மிகுதி உள்ள வரிசைகளைச் சார்ந்த பாலூட்டிகள் பொதுவாக அங்குலேட்டுகள் என்று வழங்கப்படும். ஏனெனில், இவைகள் விரல்நுனி இயக்கம் கொண்டனவாகும். விரல்களின் நுனிகளில் வளை நகங்களுக்குப் பதிலாகத் தடித்த குளம்புகள் உள்ளன. இவைகள் தாவர உண்ணிகளாகும். சிலவற்றில் குளம்புகளுக்குப் பதிலாக வளை

நகங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் சில நீர் வாழ்க்கையை மேற்கொண்டு தனித்த இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன, எனவே, அங்குலேட்டுகள் ஒன்றுக்கொன்று உறவு கொண்டுள்ள ஓர் இயற்கையான விலங்குப் பிரிவாகக் கருதமுடியாது. குளம்பு களுடைய இத் தாவர உண்ணிகள் தனித்தனியானத் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளன. தொன்மையான பிளசன்டல்களினின்று இப் பல்வகை அங்குலேட்டுகள் தனித் தனியே தோன்றியபோதிலும், இவைகள் தங்கள் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாறுகளில் ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரியான மாற்றங் களை மேற்கொண்டன. இம் மாற்றங்களில் முக்கியனமானவை கள் பற்களின் அமைப்பிலும், இயக்க முறையிலும் காணப்படு கின்றன.

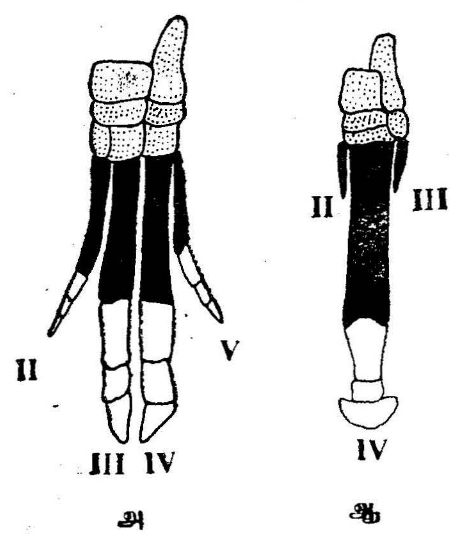
பற்களின் அமைப்பு : தொன்மையான பிளசன்டல்களின் பற் கள் தாழ்ந்த பல்நுனிகளையும் (பிராகியோடான்டுகள்), கூர்மை யான பல்முளைகளையும் கொண்டிருந்தன. இத்தகு பற்கள் தாவர உணவை (இலைகள், தானியங்கள், புல் முதலியன) சரிவரக் கூழ் போன்று அரைக்க இயலாது. தாவர உணவை அரைப்பதற்குப் பற்களின் பரப்பு அதிகமாக வேண்டும். எனவே, தொன்மையான பிளசன்டல்களில் அமைந்திருந்ததாகக் கருதப்படும் முக்கோண உருவம் கொண்டிருந்த பற்களின் பல்முளைகள் சில மாற்றங்களை (மேல் பின்கடைவாய்ப் பல்லில் ஹைபோகோன் பிற பல்முளை களைப்போன்று பெரியதாதல் ; கீழ் பின்கடைவாய்ப்பல்லில் டலா னிட் பெரியதாகி, சற்றே குறைக்கப்பட்ட ஹைபோகோனிடு பல் முளை போன்று உயரமாக ஆதல் ஆகியன) ஏற்று சதுரவடிவ மாகவும், அதிகப் பரப்புடையனவாகவும் காணப்பட்டன. புற் களை உணவாகக் கொள்ளும் அங்குலேட்டுகளில் பல்நுனி நீண்டு (ஹிப்சோடான்டுகள்) காணப்படுகின்றது. சில கீழ்நிலை அங்கு லேட்டுகளில் மழுங்கிய முனைகளையுடைய மிகச் சிறிய பல்முளை கள் உள்ளன. இப் பற்களில் பல்நுனி குட்டையாகவுள்ளது. தனித்த பல்முளைகளைக் கொண்ட இப் பற்கள் புனோடான்ட் பற்கள் எனப்படும். இரு குளம்புடையவைகளில் (பசு, மான், ஒட்டகம் போன்றன) பற்கள் லோபோடான்டுகளாகும் (lophodonts). இப் பற்களில் பல்முளைகள், வளைந்த நீட்சிகளான லோபு (loph)களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒற்றைக் குளம்புடையவை களில் ஒவ்வொரு பல்முளையும் பிறைபோன்று காணப்படும். இப் பற்கள் பிறைப்பற்கள் அல்லது செலினோடான்ட் (selenodont) பற்கள் எனப்படும். லோபோடான்ட் பல் ஒன்றில் மூன்று லோபுகள் காணப்படலாம். சான்றாக மேல் மோலார் ஒன்றில் பின்வரும் லோபுகள் இருக்கும். அவைகள் (i) எக்டோலோபு

(ectoloph) (ii) மெடாலோபு (metaloph) (iii) புரோடோலோபு (protoloph) ஆகும். எக்டோலோபு, பல்லின் வெளிப்பகுதியில் பாராகோனுக்கும், மெடாகோனுக்கும் இடையில் உள்ளது. மெடாலோபு, ஹைபோகோனுக்கும் மெடாகோனுலுக்கும் இடையே உள்ளது. புரோடோலோபு, புரோடோகோனுக்கும், புரோடோகோனுலுக்கும் இடையே உள்ளது. லோபுகளும், பிறைபோன்றவைகளும் தவிர, வேறு பல நீட்சிகளும் பல்வேறு அமைப்புகளில், பலதிறப்பட்ட அங்குலேட்டுகளில் காணப்படு கின்றன. டைடனோதீர்கள் (titanotheres) போன்றவைகளில் எக்டோலோபும், பிற பல்முளைகள் தனியாகவும் காணப்படு கின்றன. இத்தகு பற்கள் புனோலோபோடான்ட் (bunolophodont) பற்கள் எனப்படும். கீழ் மோலார்களில் பொதுவாக V உருவமுள்ள லோபுகள் உள்ளன. உணவு அரைபடும்போது பற்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோத பற்கள் சிதைந்துபோக வாய்ப்பு உண்டு. ஹிப்சோடான்டு பற்களில் இது ஓரளவு ஈடு செய்யப் படுகின்றது. மேலும், இவைகள் வாழ்நாள் முழுவதும் வளரும் தன்மையன. எனவே, லோபுகளும், பல்முளைகளும் தேயத் தேய அத் தேய்வு, வளர்ச்சியால் ஈடு செய்யப்படுகின்றது. சிலவற்றில் பற்களின் அறைவைப் பரப்பு, முன் கடைவாய்ப்பற்கள், பின் கடைவாய்ப்பற்கள் போன்று மாற்றமடைந்து, அதிகரிக்கப் படுகின்றது. முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மாற்றங்களுக்குட்பட்டுப் பரப்பை அதிகரித்தல் மோலாராக்கம் (molarisation) எனப்படும். தாவர உணவைப் (புல், இலைகள் ஆகியன) பறிப்பதற்கு உளிப் பற்கள் பணிபுரிகின்றன. இவைகளில் கோரைப்பற்கள் மறைய டையஸ்டிமாக்கள் காணப்படும்.

கால்களின் அமைப்பு: சாதுவான பிராணிகள் வேகமான இயக்கத்தின்மூலம் பிற விலங்குகளினின்று தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. எனவே, அங்குலேட்டுகள் விரைவான இயக்கம் கொண்டுள்ளன. இதற்கேற்ப கால்கள் பின்வரும் மாற்றங்களை ஏற்றுக் காணப்படுகின்றன. கால்கள் மிகவும் நீண்டு, நீண்ட, மெலிந்த எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளன. முன்னங்கால்களின் அடிப்பகுதி (அதனில் உள்ள ஹியுமரசும்) குட்டையாகவும், நடுப்பகுதி (அதனில் உள்ள ஆர எலும்பு நீண்டும், அல்னு குறைவுபட்டும்) நீண்டும் காணப்படும். பின்னங்கால்களின் அடிப்பகுதி (அதனில் உள்ள தொடை எலும்பும்) குட்டையாகவும், நடுப்பகுதி (அதனில் உள்ள கெண்டைக்கால் உள் எலும்பு நீண்டும், கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு குட்டையாகவும்) நீண்டும் இருக்கும். கால்களின் பகுதி கள் சுழற்சி இயக்கமின்றி உள்ளன. கால்கள் முன்னும் பின்னு

மாக மட்டுமே இயங்கும் தன்மையன. இவைகள் நாற்காலியங்கிகளானாலும், முன்னங்கால்கள் உடலின் பளுவைத் தாங்கவும், பின்னங்கால்கள் இயக்கத்தில் பெரும்பணி புரிவனவாகவும் உள்ளன. கால்களின் முழுப்பகுதியும் இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றது. முன்னங்கால்களில் மணிக்கட்டு எலும்புகளும், பின்னங்கால்களில் குதிக்கால் எலும்புகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று நன்கு பொருந்தி காணப்படுகின்றன.

அங்குலேட்டுகள் விரல்நுனியியக்கம் கொண்டனவாகும். கால்களின் எல்லா விரல்களும் இயக்கப்பணி புரிவதில்லை. எனவே, விரல்கள் ஒத்த நீளமுடையன அல்ல. மேலும், விரல்கள் எண்ணிக்கையில் குறைவுபட்டு, ஒற்றையாகவோ (ஒன்று அல்லது மூன்று) இரட்டையாகவோ (இரண்டு அல்லது நான்கு)



படம் 163—அங்குலேட்டுகளில் காணப்படும் இருவகைப் பாதங்கள்
அ. பாராசோனிக் பாதம் (பன்றியினுடையது)
ஆ. மீசோசோனிக் பாதம் (குதிரையினுடையது)
II, III, IV, V. விரல்கள்
:::: குதி எலும்புகள் ■ பாத எலும்புகள்

காணப்படும். ஆகவே இவற்றின் முன்னங்கால்களில் உள்ளங்கை எலும்புகளும் பின்னங்கால்களில் உள்ளங்கால் எலும்புகளும் எண்ணிக்கையில் குறைவுபட்டு காணப்படும். இவ்வெலும்புகள் மிகவும் நீளமாக உள்ளன. ஒன்று அல்லது மூன்று விரல்களைக் கொண்ட பாதங்களையுடைய அங்குலேட்டுகளில், கால்களில் மையக்கோடு மூன்றாவது விரல் வழியாக ஓடும். இத்தகு பாதம்

மீசோசோனிக் (mesosonic) பாதம் எனப்படும். இரண்டு அல்லது நான்கு விரல்களைக் கொண்ட பாதங்களையுடைய அங்குலேட்டுகளில், கால்களில் மையக்கோடு மூன்றாவது நான்காவது விரல்களுக்கிடையே செல்லும். இத்தகு பாதம் பாராசோனிக் (parasonic) பாதம் எனப்படும். பாராசோனிக் பாதம் உடைய கால்களில் (முன்னங்கால்களில் இரு உள்ளங்கால் எலும்புகள் இணைந்தும், பின்னங்கால்களில் இரு உள்ளங்கால் எலும்புகள் இணைந்தும்) கேனுன் எலும்புகள் (cannon bones) காணப்படும்.

தரையில் பதியும் விரல்நுனிகளில் உள்ள விரல் எலும்புகள் விரிந்து பெரியதாக உள்ளன. இவ்விரல் எலும்புகளின் நுனிகளில் உள்ள நகங்கள் நீண்டு, பெரியதாகிக் குளம்புகளாகக் காணப்படுகின்றன. விரல்நுனியில் உள்ள விரல் எலும்பின் அடியில் மிருதுவானத் திண்டு உள்ளது. சொரசொரப்பான தரையின்மீது பதியும்போது ஏற்படும் உராய்வுகளினின்று, விரல்நுனிகளைக் குளம்புகள் பாதுகாக்கின்றன. மிகப் பெரிய அங்குலேட்டுகளில், கால்களின் அமைப்பு மேற்கண்ட அமைப்பினின்று மாறுபட்டு விலங்கின் பளுவைத் தாங்கக்கூடிய வகையில் உள்ளது. இவற்றில் கால்கள் நன்கு பருத்து உள்ளன. கால்களின் அடிப்பகுதி அதனில் உள்ள (ஹியுமரஸ் அல்லது தொடை எலும்பு) மிக நீளமாகவும், விரல்கள் குறைவுபடாமலும், உள்ளங்கை எலும்புகள் உள்ளங்கால் எலும்புகள் ஆகியன குறைவுபடாமலும் இருக்கும்.

பிற இயல்புகள் : இவற்றின் உணவுப் பாதையில், தாவர உணவில் மிகுதியாய் உள்ள செல்லுலோசை (cellulose) சீரணிக்க நுண்ணுயிரிகளைக் (பாக்டிரியாக்கள், ஒரு செல் உயிரிகள் ஆகியன) கொண்ட ஒரு பகுதி உள்ளது. தரையில் உள்ள புல்லையும், செடிகளில், மரங்களில் உள்ள தழைகளையும் பறிக்கவேண்டியும் சுற்றுப்புறத்தை நோட்டம் விடவும் இவற்றில் நீண்ட கழுத்து காணப்படும். ஒலிவரும் திசையை (விலங்குண்ணிகளின் நடமாட்டத்தை அறிய) நன்கு அறிந்துகொள்ள நீண்ட செவிமடல் இருக்கும்.

3. மேல்வரிசை : புரோடோ அங்குலேடா

காண்டிலார்த்ரா

காண்டிலார்துகள் அங்குலேட்டுகளில் பழமையானவை. இவைகள் கிரடேஷியஸ் பீரியடைச் சார்ந்தன. பெரும்பாலும் இவைகள் பேலெயோசீனைச் சார்ந்தனவாகும். ஒரு சில இயோசீனில் காணப்பட்டன. இவைகள் ஆலிகோசீன் முன்பகுதிக்குப்

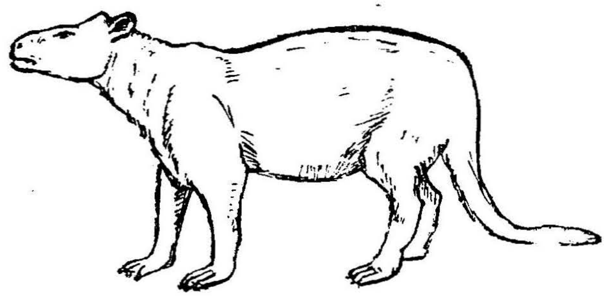
பின்னுல் காணப்படுவதில்லை. இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் விரல் நகங்கள் குளம்புகளின் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் மூன்ருவது விரல் பிறவிரல்களைப் பார்க்கினும் சற்று நீண்டிருந்தது. கலப்புண்ணிகளான இவைகளில் அதற்கேற்பப் பற்கள் அமைந்திருந்தன. இன்செக்டிவோர்களான முன்னேடிகளுக்கும் அங்குலேட்டுகளுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் இவைகள் இருந்தன. இவற்றுள் சில இன்செக்டிவோர்களாகவும், சில கார்னிவோர்களாகவும், சில பிரைமேட்டுகளாகவும் கருதப்படுவது இவ்வுண்மையைப் புலப்படுத்துகிறது. பழமையான இவ் வங்குலேட்டுகளிலிருந்து பல் வேறு அங்குலேட்டுப் பிரிவுகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

கான்டிலார்த்ரா ஐந்து குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

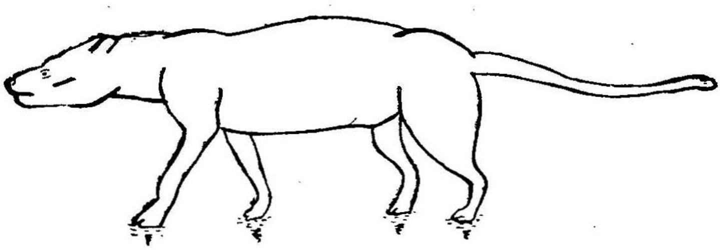
(i) ஹயோப்சோடான்டிடே (hyopsodontidae)
(ii) பெனகோடான்டிடே (phenacodontidae)
(iii) பெரிப்டைகிடே (periptychidae)
(iv) மெனிஸ்கோதிரிடே (meniscotheridae)
(v) டைடோலோடான்டிடே (didolodontidae)

ஹயோப்சோடஸ் (hyopsodus) போன்றன ஹயோப்சோடான்டிடுகளாகும். கான்டிலார்துகளில் பழமையானவைகள் இவைகளே. ஹயோப்சோடசில் சதுரமான புனேடான்ட் பற்கள் இருந்தன. இதன் கால்கள் குட்டையாகவும் வளைநகங்களையுடைய விரல்களைக் கொண்டும் இருந்தன. இது மர வாழ்க்கையைக் கைக்கொண்டிருந்தது. பெனகோடஸ் (phenacodus), டெட்ராகுளோயினேடான் (tetracloenodon) போன்றன பெனகோடான்டுகளாகும். டெட்ராகுளோயினேடானில் வளைநகங்கள் இருந்தன. பெனகோடசில் கழுத்தெலும்பு கிடையாது. இதனில் சிறு குளம்புகள் காணப்பட்டன. பெனகோடஸ் டெட்ராகுளோயினேடானின் வழித்தோன்றலாகும். பெரிப்டைகஸ் (periptychus), எக்டோகோனஸ் (ectoconus) போன்றன பெரிப்டைகிடுகளாகும். இவற்றில் மிகப் பெரிய முன்கடைவாய்ப்பற்கள் இருந்தன. பின்கடைவாய்ப்பற்கள் பல பல்முளைகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் விரல் நுனிகளில் குறுகிய குளம்புகள் காணப்பட்டன. மெனிஸ்கோதிரியம் (menisco-therium), புளுராஸ்பிடோதிரியம் (pleurospidotherium) போன்றன மெனிஸ்கோதிரிடுகளாகும். இவற்றின் கால்களின் அமைப்பு எளிமையாக இருப்பினும், இவைகளில் பிறைப் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் காணப்பட்டன. டையடையபோரஸ் (diadiaphorus)

போன்றன டைடோலோடான்டிடுகளாகும். இவற்றில் புனோடான்டு பின்கடைவாய்ப்பற்களும், சாதாரண முன்கடைவாய்ப் பற்களும் இருந்தன. பெனகோடஸ்கான்டிலார்துகளின் பொது இயல்புகளைக் காட்டும் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. மேலும், இது அங்குலேட்டுகளின் முன்னோடி விலங்கின் அமைப்பைச் சுட்டிக்காட்டும் உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. இது நடுத்தர உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தது. இதன் கபாலம் நீண்டும் ஆழ்ந்தும் காணப்பட்டது. இது நீண்ட வாலையும், பளுவான குட்டையான கால்களையும் கொண்டிருந்தது. பாதங்கள் எல்லா விரல்களுடன் குட்டையாக இருந்தன. நீண்ட கோரைப்பற்கள்



படம் 164—பெனகோடஸ்



படம் 165—டெட்ரர்குளோயினோடான்

இருந்தன. இவ் வியல்புகள் கார்னிவோர்களுக்குரியனவாகும். கடைவாய்ப்பற்கள் நெருக்கமாக அமைந்திருந்தன. பின் கடைவாய்ப்பற்கள் சதுரமான பல்நுனிகளைக் கொண்டிருந்தன மேல் பின்கடைவாய்ப் பல்லில் ஹைபோகோன் பெரிதாகவும், கீழ் பின் கடைவாய்ப் பல்லில் உயரமான டலானிடும் காணப்பட்டன. விரல்கள் குளம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இதனில் கழுத் தெலும்பு கிடையாது. இவ்வியல்புகள் அங்குலேட்டுகளுக்குரியனவாகும். இது காடுகளில் வாழ்ந்து தாவர உணவைக் கொண்டது.

நோடோ அங்குலேடா

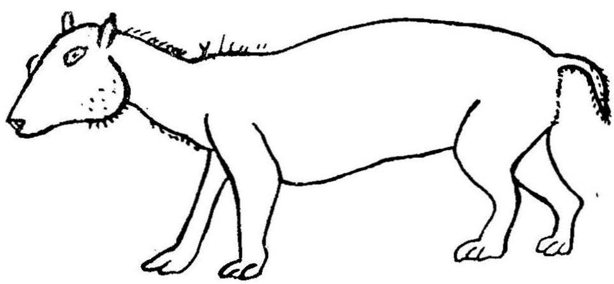
நோடோ அங்குலேட்டுகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. கபாலம் குட்டையாகவும், மேற்பகுதி தட்டையாகவும் இருந்தது. மூளையகம் அகன்றிருந்தது. நாசல்கள் அகலமாகக் காணப்பட்டன. வெளிமூக்குத்துளைகள் கபாலத்தின் முன்முனையில் இருந்தன. சைகோமேடிக் வளைவு அகன்றும் திண்மையாகவும் இருந்தது. இவற்றில் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு கிடையாது. இவைகளில் பெரும்பாலும் பல்குறைப்பு அல்லது டையாஸ்டிமா காணப்படுவதில்லை. மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் லோபோடான்டுகளாகும். மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் ஒவ்வொன்றின் நடுப்பகுதியிலும் துணைப்பல்முளைகள் இருந்தன. கீழ் பின்கடைவாய்ப்பற்களில் பிறைபோன்ற நீட்சிகள் (crescentic ridges) இருந்தன. கீழ் பின்கடைவாய்ப் பல்லில் என்டோகோனிட் பின்வளைவு நீட்சிக்குள் அமைந்திருந்தது. இது நோட்டோ அங்குலேட்டுகளுக்குரிய மிகச் சிறப்பான இயல்பாகும். இவைகளின் கால்கள் மீசோசோனிக் பாதங்களைக் கொண்டிருந்தன.

நோடோ அங்குலேட்டுகளில் மிகப் பழமையானவைகளுள் ஒன்று பேலெயோஸ்டைலாப்ஸ் (palaeostylops). இது பின் பேலெயோசீனில் காணப்பட்டது. இதன் கீழ்த்தாடைப் ஃபாசில் மங்கோலியாவில் கண்டெடுக்கப்பட்டது. இதனுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்த ஆர்க்டோஸ்டைலாப்ஸ் (arctostylops) கீழ் இயோசீனைச் சார்ந்தது. இது வட அமெரிக்காவில் காணப்பட்டது. இவை இரண்டினைத் தவிர பிற நோடோ அங்குலேட்டுகளின் ஃபாசில்கள் அனைத்தும் தென் அமெரிக்காவிலேயே காணப்படுகின்றன. இப் ஃபாசில்களின் கண்டுபிடிப்பு, நோடோ அங்குலேட்டுகள் ஆசியாவில் டெர்ஷியரி பீரியடில் தோன்றி, பெரிய பிரதேசத்தின் (Bearing region) வழியாக வட அமெரிக்காவை அடைந்து, அங்கிருந்து தென் அமெரிக்காவை அடைந்திருக்கலாம் என்று ஒரு கொள்கைக்கு ஆதாரமாகக் காட்டப்படுகின்றது. நோட்டோ அங்குலேட்டுகள் எங்கு தோன்றியிருப்பினும் தென் அமெரிக்காவின் தென் பகுதியில் முன் இயோசீனில் இவைகள் நன்றாகவும் வளமுடனும் வாழ்ந்தன என்று உறுதியாக நம்பப்படுகின்றது.

இயோசீனில் காணப்படும் நோடோஸ்டைலாப்ஸ் (notostylops) இவைகளுடன் உறவு கொண்டதாகும். இது குளம்புகளுடைய சிறிய பழைமையான அங்குலேடாகும். இதன் மேல் முன்கடைவாய்ப் பல் முக்கோண அமைப்புடன், இருலோபுகளைக் (புரோடோலோபு, மெடாலோபு ஆகியன) கொண்டிருந்தது.

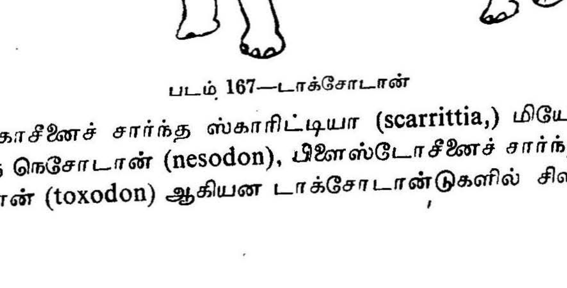
கீழ் பின்கடைவாய்ப்பற்களும் இதுபோன்று இரு லோபுகளைக் கொண்டிருந்தன. நோடோஸ்டைலாப்ஸ் போன்ற நோடோ அங்குலோட்டுகள் நோடியோபுரோகோனியன்கள் (notioprogonians) எனப்படும்.

தோமாசுக்சுலேயா (thomashuxleya) கீழ் இயோசீனைச் சார்ந்த நோடோ அங்குலேட்டாகும். நடுத்தர உருவ அளவு கொண்டிருந்தது. வலிவுக்கூடு மிகவும் திண்மையானது. கால்கள் வலிமையாகவும், பாதங்கள் குட்டையாகவும் இருந்தன. கால்களில் எல்லா விரல்களும் காணப்பட்டன. வால் குறைந்திருந்தது.



படம் 166—தோமாசுக்சுலேயா

இதுவும் இதனைச் சார்ந்த நோட்டோ அங்குலேட்டுகளும் டாக்சோடான்டுகளாகும் (toxodonts). டாக்சோடான்டுகள் இயோசீன், ஆலிகோசீன், மியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் பல வழிகளில் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. மியோசீனின் இறுதியில் குறைவுபட்டு, பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கில் தொடர்ந்து வாழ்ந்து, அதன் இறுதிக்குள் அழிந்துபட்டன.



படம் 167—டாக்சோடான்

ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த ஸ்காரிட்டியா (scarrittia,) மியோசீனைச் சார்ந்த நெசோடான் (nesodon), பிளைஸ்டோசீனைச் சார்ந்த டாக்சோடான் (toxodon) ஆகியன டாக்சோடான்டுகளில் சிலவாகும்.

இவைகள் உருவில் பெரியதாயிருந்தன. இவைகளின் பற்கள் வளைவான வரிசையாக அமைந்திருந்தன. இவைகளின் பெயர் இவ்வியல்பைக் குறிப்பதாகும். ஒரு சிலவற்றில் கோரைப்பற்கள் மறைய டையாஸ்டிமா காணப்பட்டது. வலிவான கால்கள், குளம்புகளையுடைய மூன்று விரல்களைக் கொண்டிருந்தன. டாக்சோடான் சுமார் ஆறடி நீளம் இருந்தது. தலை மிகப் பெரியதாகவும், முன்னங்கால்கள் குட்டையாகவும், பின்னங்கால்கள் நீளமாகவும் இருந்தன. ஹோமலோடோதிரியம் (homolodotherium) நூதனமான முன் பற்களையும், வளைநகங்களைக் கொண்ட விரல்களையும் கொண்டிருந்தது.

நோடோ அங்குலேட்டுகளில் பிரிதொரு பிரிவு டைபோதீர்களாகும் (typotheres). டைபோதிரியம் (typotherium) அல்லது மிசோதிரியம் (mesotherium), புரோடைபோதிரியம் (protypotherium) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தன. முந்தியது பிளியோசீன், பிளைஸ்டோசீன் இபோக்குகளிலும், பிந்தியது மியோசீன் இபோக்கிலும் வாழ்ந்தன. இவற்றுள் புரோடைபோதிரியம் பழமையானது. இது பற்களை முழு எண்ணிக்கையிலும், சாதாரண அமைப்புடன் காணப்பட்ட உளிப்பற்களையும் கொண்டிருந்தது. டைபோதிரியம், உளிப்பற்களையும், பின்கடைவாய்ப் பற்களையும் மட்டுமே கொண்டு, குறைவான எண்ணிக்கையில் பற்களைக் கொண்டிருந்தது. ஐவிரற்கால்களின் விரல் நுனிகளில் இருந்த விரல் எலும்புகள் குறுகலாகக் காணப்பட்டன.

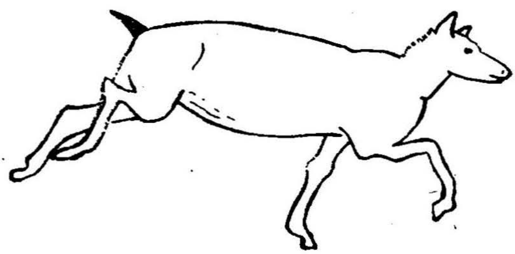
நோடோ அங்குலேட்டுகளின் பிரிதொரு பிரிவு ஹெஹிடோதிர்களாகும் (hegetotheres). இவைகள் இயோசீன் முதல் பிளியோசீன் வரை வாழ்ந்தன. பாகிருகோஸ் (pachyrukhos), ஹெஹிடோதிரியம் (hegetotherium) போன்றன மியோசீனில் வாழ்ந்த ஹெஹிடோதிர்களாகும். பாகிருகோசில் கோரைப் பல்லும், முன்கடைவாய்ப் பற்களும் மறைந்து டையாஸ்டிமா இருந்தது. ஹெஹிடோதிரியத்தில் கோரைப்பல்லும், முன் கடைவாய்ப்பற்களும் குறைவுபட்ட நிலையில் இருந்தன. டைபோதிர்களும், ஹெஹிடோதிர்களும், பற்களின் அமைப்பிலும், வாழ்க்கை முறையிலும் ரோடன்டுகளை ஒத்திருந்தன. இவைகள் இலேசான அமைப்பு கொண்ட வலிவுக் கூட்டையும், நீண்ட பாதங்களையுடைய கால்களையும் பெற்றிருந்தன.

லிடோப்டெர்னா

இவ்வரிசைச் சார்ந்தன லிடோப்டெர்ன்கள் (litopterns) எனப்படும். இவைகளின் ஃபாசில்கள் தென் அமெரிக்காவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. கான்டிலார்துகளின் ஒரு பிரிவான

டைடோலோடான்டுகளினின்று இவைகள் தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகள் பேலெயோசீன் இபோக்கில் தோன்றி பிளைஸ்டோசீன் வரை வாழ்ந்தன. இவை கள் பேலெயோசீனில் தோன்றியதிலிருந்து இரு கிளைகளாகத் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை மேற்கொண்டன. ஒன்று புரோ டிரோதிர்களையும் (proterotheres) பிறிதொன்று மாக்ராயுகெனிடு களையும் (macrauchenids) தோற்றுவித்தன.

புரோடிரோதிர்கள் : இவைகள் குதிரைகள் போன்ற அமைப்பு கொண்டிருந்த லிடோப்டெர்ன்களாகும். மியோசீனைச் சார்ந்த டையடையபோரஸ் (diadiaphorus), பிளியோசீனைச் சார்ந்த

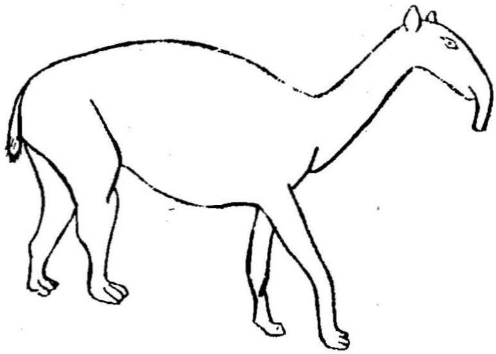


படம் 168—தோயதிரியம்

தோயதிரியம் (thoatherium) ஆகியன புரோடிரோதிர்களாகும். இவைகளின் கபாலம் நீண்டும் உயரமற்றும், போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டைக் கொண்டும் இருந்தது. உளியின் முனைபோன்ற பல் நுனிகளையுடைய உளிப்பற்களும், பிறைப் பின்கடைவாய்ப் பற் களும் இருந்தன. முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கத்தைக் காட்டுகின்றன. இவற்றின் கால்கள் நீண்டு காணப்பட்டன. இவ் வியல்புகளில், இவைகள் குதிரைகளை ஒத்திருந்தன. இவற் றின் பின்னங்கால்களின் அமைப்பு குதிரைகளில் உள்ளது. போன்றிருந்தது. டையடையபோரஸ் மூன்று விரல்களைக் கொண்டிருந்தது. இவற்றுள் நடுவிரல் நீண்டு, குளம்புடனும், பக்கவிரல்கள் இரண்டும் சிறியதாகவும் அமைந்திருந்தன. தோயதிரியத்தில் பக்கவிரல்கள் குதிரையில் காணப்படுவதைவிட மிகவும் குட்டையான நிலையில் காணப்பட்டன. புரோடோ திர்கள் பிளியோசீன் இறுதியில் அழிந்துபட்டன.

மாக்ராயுகெனிடுகள் : இவைகள் ஒட்டகங்களைப் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டிருந்த லிடோப்டெர்ன்களாகும். மியோ சீனைச் சார்ந்த தியோசோடான் (theosodon), பிளியோசீனைச் சார்ந்த புரோமாக்ராயுகேனியா (promacrauchenia), பிளைஸ்டோ

சீனைச் சார்ந்த மாக்ராயுகேனியா (macrauchenia) ஆகியன இப் பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகளில் வலிவுக்கூடு சற்று இலே சான அமைப்பைக் கொண்டிருந்தது. நடு உடலில் முதுகு வளை வற்று நேராக இருந்தது. கழுத்தும் கால்களும் நீளமாக இருந் தன. பாதங்கள் மீசோசோனிக் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன.



படம் 169—மாக்ராயுகேனியா

இவைகள் குளம்புகளையுடைய மூன்று விரல்களைக் கொண்டிருந் தன. மூன்றும் இயக்கப்பணி புரிந்தன. நீண்ட வால் காணப் பட்டது. நீண்ட தாடைகள் ஹிப்சோடான்டு பற்களுடன் காணப்பட்டன. வெளி மூக்குத்துளைகள் கபாலத்தின் முகப் பகுதிக்குப் பின்னால் அமைந்திருந்தன. சிலவற்றில் கபாலத்தின் மேற்பக்க மையத்திற் இத்துளைகள் இருந்தன. மாக்ராயுகெனி டுகள் பிளைஸ்டோசீன் இறுதியில் அழிந்துபட்டன.

ஆஸ்ட்ரபோதிரியா

ஆஸ்ட்ரபோதிர்கள் (astrapotheres) கான்டிலார்துகளி னின்று தோன்றியிருக்கவேண்டும். இவைகள் இயோசீனில் தோன்றி மியோசீன் வரை வாழ்ந்தன. இவைகளின் ஃபாசில்கள் தென் அமெரிக்காவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. உடல் உரு அதிகமாகும் தன்மை இவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படுகின்றது. ஆலிகோசீன், மியோசீன் இபோக்குகளைச் சார்ந்த ஆஸ்ட்ரபோதிரியம் (astrapotherium) இப் பிரிவு சார்ந்தன வாகும். இதன் தோள்பட்டை தரையினின்று சுமார் ஐந்தடி உயரமிருந்தது. கபாலமும் தாடைகளும் புதிய விதத்தில் மாறு தல்களை ஏற்றுக்கொண்டன. நாசல் எலும்புகள் குறைவுபட்டு, உள்ளிழிக்கப்பட்டதால், கபாலத்தின் முன்பகுதி குறைவு பட்டி ருந்தது. மேல் உளிப்பற்கள் மறைவுபட்டன. ஆனால் மேல் கோரைப்பற்கள் நன்றாகவும் மிகப் பெரியதாகவும் இருந்தன.

மேல்தாடை குறைவுபட்டதற்கு ஏற்பக் கீழ்த்தாடை குறைவுபட வில்லை. கீழ்த்தாடை நீண்டும், நன்றாகக் காணப்பட்ட உளிப் பற்கள் நீண்ட கோரைப்பற்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டும் காணப்பட்டது. தாடைகளின் இத்தகு அமைப்பு உணவைப் பறிப்பதற்கு ஏதுவாக இருந்திருக்கலாம். மூக்குப்பகுதி, மேல் தாடைக்கு முன்பு வந்து நீட்சியடையக்கூடிய (flexible) துதிக் கையாக இருந்திருக்கலாம். கடைசி முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மிகச் சிறியனவாகவும், கடைசி இரு பின்கடைவாய்ப்பற்கள் மிகப் பெரியனவாகவும், ஹிப்சோடான்டுகளாகவும் இருந்தன. இவை களில் கபாலத்தின் பின் இருந்த வலிவுக்கூடு வியப்புக்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தது. நடு உடலின் முன்பகுதி, முன் னங்கால்கள் ஆகியவற்றின் வலிவுக்கூடு மிக வலிமையாகவும், நடு உடலின் பின் பகுதியும், பின்னங்கால்களும் வலிவற்ற இலேசான வலிவுக்கூட்டையும் கொண்டிருந்தது. இத்தகு வலி வுக்கூடு, இவைகள் நீர்ச்சார்புள்ள வாழ்க்கையை மேற் கொண்டி ருக்கலாம் என்று எண்ணத் தூண்டுகிறது. எனினும், இவை களின் வாழக்கை முறை குறித்து ஏதும் கூற இயலவில்லை.

தென் அமெரிக்க அங்குலேட்டுகள் ஐந்து அங்குலேட்டு வரி சைகள் தென் அமெரிக்காவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் புரோடோ அங்குலேட்டுகளைச் சார்ந்த நோடோ அங்குலேட்டுகள், லிடோப்டெர்ன்கள், ஆஸ்ட்ரபோதிர்கள் ஆகிய மூன்று வரிசைகள் அடங்கும். மிகுதி இரு வரிசைகளும் (பைரோதிர்கள், சினன்குலேட்டுகள் ஆகியன) பீனங்குலேட்டா வைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகள் அனைத்தும் கான்டிலார்து களினின்று தோன்றின. இவற்றுள் நோடோ அங்குலேட்டு களும், லிடோப்டெர்ன்களும் நீண்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு களுடன் காணப்பட்டன. இவைகள் கீழ் டெர்ஷியரி பீரிய டிலிருந்து பிளைஸ்டோசீன் இபோக்குவரை வாழ்ந்தன. ஆஸ்ட்ர போதிர்கள் கீழ் டெர்ஷியரி பீரியடினின்று நடு டெர்ஷியரி பீரியடு வரை மட்டுமே காணப்பட்டன. எனவே, இவைகள் சற்று குறுகிய கால தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டிருந்தன.

தென் அமெரிக்கா தனித்து இருந்த வரையில், இவ்வங்கு லேட்டுகள் அங்கு நன்கு வாழ்ந்தன. இது போழ்து, தென் அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த விலங்குண்ணி மார்சூபியல்களின் தாக்குதல்களைச் சமாளித்து அவைகள் சிறப்பாக வாழ முடிந்தது. ஏனெனில், மார்சூபியல்கள், அறிவாற்றலில் இவைகளைவிட மிஞ்சிய நிலையில் இல்லை. பிளியோசீன் இபோக்கில் தென் அமெரிக்கா, வட அமெரிக்காவுடன் இணைக்கப்பட வட அமெரிக் காவினின்று விலங்குண்ணிப் பிளசன்டல்கள் (கார்னிவோர்கள்)

தென் அமெரிக்காவில் புகுந்தன. தென் அமெரிக்காவில் சீரும் சிறப்புமாக வாழ்ந்த இவ்வங்குலேட்டுகள் மறைந்தன. இதற்குப் பின்வரும் நிகழ்ச்சிகள் காரணமாயிருக்கலாம் என்று கருதப் படுகின்றது.

(i) வட அமெரிக்காவினின்று வந்த நரிகள், கரடிகள், பல்வேறு பூனைகள் ஆகிய பிளசன்டல் விலங்குண்ணிகளினின்று அங்குலேட்டுகள், மார்சூபியல் விலங்குண்ணிகளினின்று தப்பித்துக்கொண்டது போன்று தப்பித்துக் கொள்ள முடியவில்லை. ஏனெனில், இப் பிளசன்டல் விலங்குண்ணிகள் அறிவாற்றலையும், உடல் வலிமையையும் சிறப்பாகக் கொண்டிருந்தன.

(ii) வட அமெரிக்காவினின்று பல்வேறு பிளசன்டல் தாவர உண்ணிகள் (குதிரைகள், டபிர்கள், மான்கள் முதலியன) மிகுந்த எண்ணிக்கையில் தென் அமெரிக்காவில் புகுந்தன. உணவிற்கும், இருப்பிடத்திற்கும், இவ் வங்குலேட்டுகளுக்கும் புகுந்த அங்குலேட்டுகளுக்கும் நிகழ்ந்த வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் இவைகள் ஈடு கொடுக்க முடியாமற் போயிருக்கலாம்.

டுபுலிடென்டேடா

ஒரிக்டிரோபஸ் (orycteropus) எனப்படும் ஆப்பிரிக்காவில் வாழும் பிளசன்டலே இவ் வரிசையின் ஒரே பேரினமாகும். இது எறும்புண்ணியாகும். பிற எறும்புண்ணிகளில் உள்ளது போன்று இதுவும் நீண்ட மூக்குப் பகுதியையும் சிறிய வாயையும், நீண்ட நாக்கையும் கொண்டுள்ளது. எனினும், இதன் தாடைகள் குறைவுபடாமலும், சைகோமேடிக் வளைவு நன்முகவும் உள்ளன. இவ்வியல்புகள் பிற எறும்புண்ணிகளில் காணப் படாதவைகளாகும். இதன் பற்கள் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்தவை. இதன் பற்களில் பற்சிப்பி கிடையாது. இதன் பற்கள் முழுவதும் பற்காரையால் (cement) சூழப்பட்டுள்ளன. பல்தந்தினிப் பகுதியில் ஒரு பல்ப் குழிக்குப் (pulp cavity) பதிலாகப் பல சிறிய நுண் குழாய்கள் இருந்தன. இவ் வரிசையின் பெயர் இவ்வியல்பைக் குறிப்பதேயாகும். இளம்பருவத்தில், பிளசன்ட்ல்களுக்குரிய பற்களின் எண்ணிக்கையைவிட அதிகமான பற்கள் உள்ளன. முதுமைப் பருவத்தில் சில கடைவாய்ப் பற்களே உள்ளன. இதன் வலிவுக்கூடு தொன்மையான பல இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது. கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும், உள் எலும்பும் அடிப்பகுதியில் இணைந்துள்ளன. போலக்ஸ் விரல் காணப்படவில்லை. பாத இயக்கம் முழுமையற்ற நிலையில் காணப்படுகின்றது. விரல்களின்

நுனிகளில், குளம்பிற்கும் வளைநகத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் நகங்கள் உள்ளன. இதன் ஃபாசில் மியோசீன் முதல் பிளியோசீன் வரை ஆப்பிரிக்காவில் காணப்படுகின்றது. டியுபுலோடான் (tubulodon) எனப்படும் ஃபாசில் ஐரோப்பாவில் காணப்படுகின்றது. இப் ஃபாசில் இயோசீன், ஆலிகோசீன் இபோக்குகளைச் சார்ந்தது. இதன் பற்கள் ஒரிக்டிரோபசின் பற்களை ஒத்துள்ளது. எனவே, இப் ஃபாசில் இந்த வரிசையைச் சார்ந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது. இவ் வரிசைச் சமீபகாலம் வரை இடென்டேட்டுகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்ததாகக் கருதப்பட்டது. ஒரிக்டோரோபசின் வலிவுக்கூடு பல இயல்புகளில் காண்டிலார்த்துகளினுடையதை ஒத்துள்ளது. ஆதலால், இது காண்டிலார்த்துகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று தற்பொழுது கருதப்படுகின்றது. இக் கருத்துப்படி, இவ்வரிசை தற்பொழுது புரோடோ அங்குலேட்டுகளைச் சார்ந்த ஒன்ருகக் கருதப்படுகின்றது.

4. மேல்வரிசை பீனங்குலேடா

ஹயரகாய்டியா

ஹயரகாய்டுகளான கோனிக்கள் (conics) இவ் வரிசையைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகள் இறுவேறு பேரினங்களைச் சார்ந்தன வாகும். (i) புரோகேவியா (procavia) (ii) டென்ரோஹைராக்ஸ் (dendrohyrax). இவைகள் ஆப்பிரிக்காவில் மரங்களிலும் குன்றுகளிலும் வாழ்கின்றன. இவைகள் முயலைப் போன்று காணப்படுகின்றன. இவைகள் பாதவியக்கம் புரியும் விலங்குண்ணிகளாகும். முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களும், பின்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களும் உள்ளன. விரல்கள் இணைந்து அடிப்பக்கம் ஒரு மிருதுவான திண்டைக் கொண்டுள்ளன. விரல் நுனிகள் குளம்புபோன்ற நகங்களைக் கொண்டுள்ளன. கபாலம், சைகோமேடிக் வளைவை முழு அளவில் கொண்டுள்ளது. இவ்வியல்பு அங்குலேட்டுகளுக்குள் இவைகளில்தான் காணப்படுகின்றது. உளிப்பற்கள் மேல் தாடையில் ஒரு ஜோடியும் கீழ்த் தாடையில் இரு ஜோடியும் உள்ளன. உளிப்பற்களுக்குப்பின் டையஸ்டிமா காணப்படுகின்றது. பின் கடைவாய்ப் பற்கள் ஹிப்சோடான்டுகளாகும். பிளையோஹைராக்ஸ் (pliohyrax) எனப்படும் நடு டெர்ஷியரி சார்ந்த ஃபாசில்கள் மட்டுமே ஐரோப்பாவில் காணப்படுகின்றன. ஏனைய ஃபாசில்கள் ஆப்பிரிக்காவிலேயே காணப்படுகின்றன. எனவே, இவைகள் ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்பது புலனுகின்றது. சாகாதிரியம் (sagatherium), மெகாலோஹைராக்ஸ்

(megalohyrax) ஆகியன ஆப்பிரிக்காவில் காணப்படும் ஃபாசில்களுள் சிலவாகும். இவைகள் கீழ் ஆலிகோசீனைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகள் ஹைரகாய்டுகளுக்குரிய பற்களின் அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. எனினும், இவைகள் ஹைரகாய்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் நேர்ப்பாதையைச் சார்ந்தவை அல்ல. இவைகளில் சைகோமேடிக் வளைவு முழு அளவில் காணப்படவில்லை. இவற்றின் மூளை சிறியதாயிருந்தது. இவ் வியல்புகள் இவற்றின் கீழ்நிலையைக் காட்டுகின்றன.

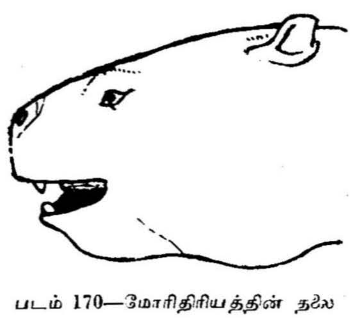
புரபாசிடியா

யானைகள், மாஸ்டடான்டுகள், ஆகியவைகளும் இவற்றுடன் உறவு கொண்டவைகளும் புரபாசிடியன்களாகும். புரபாசிடியன்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் உருவில் மிகப் பெரியன. யானைகளும், மாமத்துகளும் (mammoths) சீனோசோயிக் ஈராவின் பின்பகுதியில் வாழ்ந்த விலங்குகளுக்குள் மிகப்பெரியனவாகும். மேலும், நிலவாழ் பாலூட்டிகளுள் இவைகளே மிகப்பெரியனவாகும். இது தவிர, வாழ்ந்த வாழ்கின்ற விலங்குகளுக்குள்ளேயே (சில திமிங்கிலங்கள், சில டைனோசார்கள் ஆகியவற்றைத் தவிர்த்து) இவைகள்தாம் மிகப் பெரியனவாகும். பெரிய உருவுடைய விலங்குகளுக்குரிய பல இயல்புகளும் இவற்றில் காணப்படுகின்றன. கபாலம் பெரிதாகவும், ஏறக்குறைய உருண்டையாகவும் உள்ளது. கபாலத்தின் மேற்பகுதி மிக்க தடிமனுனது. கபாலம் காற்று நிரம்பிய உள்ளிடங்களைக் கொண்டுள்ளது. கண்கள் மிகமிகச் சிறியன; கபாலத்தின் கண்குழிகளும் சிறியனவாகும். கண்குழிகட்குப் பின் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டுகள் கிடையா. கபாலத்தில் வெளி மூக்குத்துளைகள் கபாலத்தின் முன்பகுதியில், மேலாக கண்குழிகட்கு இடையே அமைந்துள்ளன. தலையினின்று ஒரு நீண்ட, இயக்கமுடைய துதிக்கை வெளிப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. இதன் அடிப்பகுதியில் பக்கங்களினின்று வெளிப்படும் இரு நீண்ட கூர்மையான கொம்புபோன்ற தந்தங்கள் (tusks) காணப்படுகின்றன. இவைகள் மேல் தாடையின் இரண்டாவது உளிப் பற்களின் அபரிமித வளர்ச்சியால் ஏற்பட்டனவாகும். கீழ்த் தாடை குட்டையானது. கால்கள் நீண்டும், பெரியதாகவும் உருண்டும் உள்ளன. இவைகள் விரலியக்கம் கொண்டனவாகும். கால்களின் அடிப்பகுதிகள் நீண்டும் (எனவே முன்னங்கால்களில் நீண்ட ஹியுமரசும், பின்னங்கால்களில் நீண்ட தொடை எலும்பும் உள்ளன), கீழ்ப்பகுதிகள் குட்டையாகவும் உள்ளன. பாதங்கள் அகன்றும், ஐந்து குட்டையான விரல்களைக் கொண்டும் உள்ளன.

விரல்கள் தோலினால் இணைக்கப்பட்டு, சிறிய தட்டையான நகங்களைக் கொண்டுள்ளன. பாதத்தினடியில் ஒரு மிருதுவான திண்டு உள்ளது. இடுப்புக்கச்சையில் பரந்தும், கீழ்நோக்கியும் உள்ள இலியம், உடலின் பளுவைத் தாங்குவதற்கேற்ப உள்ளது. மார்புக் கச்சையில் கழுத்தெலும்பு கிடையாது. ஒவ்வொரு தாடையின் அரைப் பகுதியிலும் ஆறு கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன. இவைகள் ஆறும் ஒருசேர ஒரே காலத்தில் இருப்பதில்லை. ஒன்றின்பின் ஒன்றாகத் தோன்றிப் பணிபுரிந்து வீழ்ந்து படுகின்றன. ஒரு பொழுது தாடைகளில் நான்கு கடைவாய்ப் பற்களே உள்ளன. முதலில் தோன்றும் மூன்று பற்களும் இளம் பருவத்தின் முன் கடைவாய்ப் பற்களாகும். பின்புதோன்றும் மூன்றும் முதுமைப்பருவத்தின் பின்கடைவாய்ப் பற்களாகும். அதாவது, இவற்றில் முதுமைப்பருவத்திற்குரிய முன்கடைவாய்பற்கள் கிடையா. கடைவாய்ப் பற்கள் அனைத்தும் அமைப்பில் ஒன்றையொன்று ஒத்துள்ளன. ஹிப்சோடான்டுகளான இவைகளில் பரந்த மேற்பரப்பு காணப்படுகின்றது. மேற்பரப்பு வளைவான விளிம்புகளைக்கொண்ட லோபுகளை அதிகமாகக் கொண்டுள்ளது.

தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

மோரிதிரியம் (moeritherium) : புரபாசிடியன்களின் ஃபாசில் பதிவேட்டில் முதன்முதலாகக் காணப்படுவது மோரிதிரியமாகும். இது இயோசீனின் மேற்பகுதியைச் சார்ந்தது. இதன் உடல் வலிமையாகவும், பன்றியின் உருவ அளவையும் கொண்டிருந்தது. கால்கள் வலிவாகவும், பரந்த பாதங்களைக் கொண்டும் இருந்தன. விரல் நுனிகள் தட்டையான குளம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. வால்குட்டையானது. கபாலம் நீண்டு கண்குழிகளை பிரிமாக்சில்லாவிற்கு முன்பாகக் கொண்டிருந்தது. எனவே, நீண்ட மூளையகமும், சைகோமாடிக் வளைவும் காணப்பட்டன. கீழ்த்தாடை ஆழ்ந்திருந்தது. கபாலத்துடன் இதன் இணைப்பு


படம் 170—மோரிதிரியத்தின் தலை

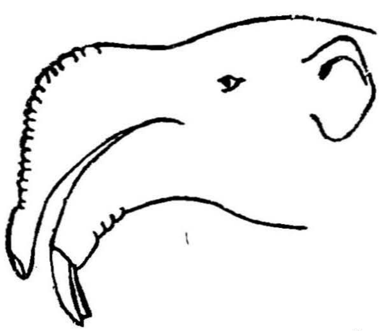
பல் வரிசையின் மட்டத்திற்கு மேலாக இருந்தது. இரண்டாவது ஜோடி உளிப்பற்கள் மேல்தாடையிலும், கீழ்த்தாடையிலும் நீண்டிருந்தன. முதற் ஜோடி உளிப்பற்கள் மிகச்சிறியனவாக இருந்தன. மூன்றாவது ஜோடி உளிப்பற்களும், கோரைப்பற்களும்

மேல் தாடையில் மிகச் சிறியனவாகவும், கீழ்த் தாடையில் மறைந்தும் காணப்பட்டன. முதல் முன் கடைவாய்ப் பற்கள் கிடையா. எனவே, கடைவாய்ப்பற்களுக்கும், முன் வாய்ப் பற்களுக்கும் இடையே டையஸ்டிமா இருந்தது. பற்கள் $\frac{3.1.3.3}{3.0.3.3}$ என்ற எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டது. பிராகியோடான்டுகளான பின் கடைவாய்ப்பற்கள் குறுக்கில் இரு லோபுகளைக் கொண்டிருந்தன. கபாலத்தின் முன்பகுதியில் வெளிமூக்குத் துளைகள் இருந்தன. மேல் உதடு சற்றுத் தடிப்பாகக் காணப்பட்டதே ஒழிய, துதிக்கை கிடையாது. இது நீர்ச்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையை மேற்கொண்டு சதுப்புப் பிரதேசங்களில் வாழ்ந்திருக்கக்கூடும். புரபாசிடியன்களுக்குரிய பொது இயல்புகள் பலவற்றைக் கொண்டிருந்த இத் தொன்மையான புரபாசிடியனின்று பல தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கிளைகள் சீனோசோயிக் ஈராவின் நடுவிலும், மத்தியிலும் தோன்றின.

இத்தொன்மையான புரபாசிடியனின்று யானைகளைத் தோற்றுவித்த முக்கியப் பாதை (main line) யினின்று அவ்வப்போது சில கிளைகள் பிரிந்தன. ஆரம்பத்தில் இதனின்று பிரிந்த ஒரு கிளை பாரிதிரியம் (barytherium) போன்றவற்றைத் தோற்றுவித்தது. இது, மோரிதிரியத்தில் இருந்ததுபோன்று மேல் தாடையிலும், கீழ்த்தாடையிலும் பெரிய உளிப்பற்களைக் கொண்டிருந்தது. எனினும், தாடைகளின் பிற இயல்புகளில் இது வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருந்தது. தொன்மையான புரபாசிடியனின்று தோன்றிய முக்கியப் பாதை இரு கிளைகளாகப் பிரிந்தது. ஒன்று டைனோதிர்களையும் (dinotheres), பிறிதொன்று எலிபன்டாய்டுகளையும் (elephantoids) தோற்றுவித்தன.

டைனோதிர்கள் : டைனோதிர்கள் முதன் முதலில் மியோசீனில் காணப்பட்டன. இதுபோழ்தே இவைகள் சிறப்பான நிலையில் இருந்திருக்கவேண்டும். இவைகட்கும், இவற்றின் முன்னோடிகளான மோரிதிர்களுக்கும் இடைப்பட்ட நிலைகாட்டும் விலங்குப் ஃபாசில்கள் கிடையா. டைனோதிரியம் (dinotherium), டைனோதிர்களில் ஒன்றாகும். மியோசீன் இபோக்கிலிருந்து, அவைகள் மறைந்த பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கு வரை டைனோதிர்களின் அமைப்பில் குறிப்பிடத்தக்க மாறுதல் ஏதும் இல்லை. இதற்குக் காரணம் அவைகள் சிறப்பான நிலையை ஆரம்பத்திலேயே அடைந்துவிட்டதாக இருக்கலாம். முதலில் காணப்பட்ட டைனோதிர்கள் யானையின் உருவ அளவையே கொண்டிருந்தன. இவற்றிற்குப் பின்னால் சீனோசோயிக் ஈராவின் முன் பகுதியில் தோன்றிய டைனோதிர்கள் மிகவும் பெரியனவாக இருந்தன.

இவைகளின் தோள் தரையினின்று பத்தடி உயரம் இருந்தது. இவைகள் நீண்ட கால்களைக் கொண்டிருந்தன. கபாலம், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பில் இவைகள் பிற புரபாசிடியன்களி னின்று தனித்து காணப்பட்டன. கபாலம் சற்றுத் தட்டையாக இருந்தது. மேல் உளிப்பற்கள் தந்தங்களாக மாறியிருக்கவில்லை. கீழ்த்தாடையில் இரு தந்தங்கள் இருந்தன. இவைகள் சிறிய தாகவும், கீழ்நோக்கி மிகவும் வளைந்தும் காணப்பட்டன. இவை களின் பணி குறித்து ஏதும் கூறுவதற்கில்லை. எனினும், சிலர் இவைகள் நிலத்தைப் பறித்து உணவான வேர்களையும், கிழங்கு களையும் எடுக்கப் பயன்பட்டிருக்கலாம் என்று கூறுவர். கடை



படம் 171—டைனோதிரியத்தின் தலை

வாய்ப்பற்களில் முன் கடைவாய்ப்பற்களும், பின் கடைவாய்ப் பற்களும் இருந்தன. பின் கடைவாய்ப்பற்கள் பிராகிடான்டு களாகவும், குறுக்கில் இரு விளிம்பு நீட்சிகளையும் கொண் டிருந்தன. வெளி மூக்குத்துளைகள் கபாலத்தின் முன் பகுதியில் மேல்பக்கமாகக் காணப்படுவதால் நீண்ட துதிக்கை இருந்திருக் கலாம். இவைகள் யுரேஷியாவிலும், ஆப்பிரிக்காவில் மட்டுமே வாழ்ந்தன. இவைகள் நீண்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டிருந்தன. டைனோதிர்களில் ஒன்றான டைனோதிரியம் மூன்று இபோக்குகளிலும் தொடர்ந்து காணப்பட்டது. இது பாலூட்டிகளில் காணப்படாத ஒன்றாகும். டைனோதிரியம் அவ் வப்போது மாறிய சூழ்நிலைகளுக்கு வேண்டிய இயல்புகளைப் பெற்றிருந்தது என்பதையே இது சுட்டிக்காட்டுகின்றது. இவை கள் பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கில் அழிந்துபட்டன.

எலிபன்டாய்டுகள் : இவைகள் சீனோசோயிக் ஈராவின் நடு விலும் இறுதியிலும் பல கிளைகளைத் தோற்றுவித்தன. இக் கிளைகள், மிகப்பெரிய துதிக்கை, தந்தங்கள் ஆகியவற்றைக்

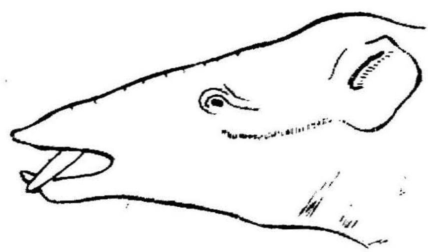
கொண்டிருந்த விலங்குகளைத் தோற்றுவித்தன. இவைகள் உலகின் பல பாகங்களிலும் காணப்பட்டன. எலிபன்டாய்டு களில் பல பிரிவுகள் தங்களுக்குள் பல இயல்புகளில் ஒத்திருந்தன. இவைகளுக்கும், மோரிதிரியங்களுக்கும், டைனோதிர் களுக்கும் ஒரு சில ஒத்த இயல்புகளே காணப்பட்டன். எலிபன் டாய்டுகளை மூன்று முக்கியப் பிரிவுகளாகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(i) கோம்போதிர்கள், டிரைலோபோடான்டுகள் அல்லது நீள்தாடை மாஸ்டடான்டுகள் (gompotheres, trilophodonts or long-jawed mastadonts)

(ii) புனோமாஸ்டடான்டுகள் அல்லது குட்டைத் தாடை மாஸ்டடான்டுகள் (bunomastadonts or short-jawed mastadonts)

(iii) யானைகள் (elephants)

பேலெயோமாஸ்டடான் (palaeomastadon), பியோமியா (phiomia) போன்றன ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த நீள்தாடை மாஸ்டடாண்டுகளாகும். இவைகள் தொன்மையான மாஸ்ட டான்டுகளாகும். இவைகள் மோரிதிர்களைவிட சில மேம்பட்ட இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் யானையின் உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தன. எனினும், இவைகளின் சராசரி உருவ அளவு யானையினுடையதைவிட சற்றுக் குறைவு.

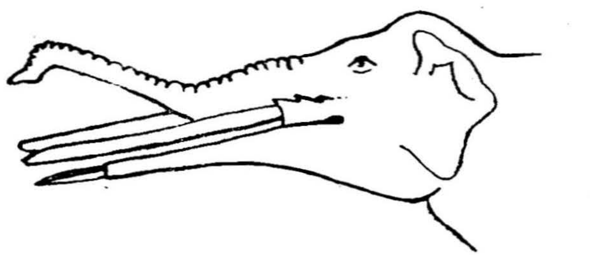


படம் 172—பியோமியாவின் தலை

தரையினின்று தோள் சுமார் ஏழு முதல் எட்டடி உயரமிருக்கும். காற்று நிரம்பிய உள்ளிடங்களை மிகுதியாகக்கொண்டு கபாலம் பெரியதாகக் காணப்பட்டது. கபாலத்தின் பின்பகுதி உயரமாய் இருந்தது. இவைகளின் மூளையகம் சிறியதாகவும் கபாலத்தின் உயரமான பகுதியிலும் இருந்தது. நாசல் எலும்புகள் கபாலத்தின் மேற்பகுதியில் அமைந்திருந்தன. இவ்வியல்பு, இவைகள் நீண்ட துதிக்கையைக் கொண்டிருந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றது. மேல்தாடையில் இருந்த ஒரு ஜோடி உளிப்பற்கள் தந்தங்களாக

இருந்தன. இவைகள் கீழ் நோக்கி வெளிப்பக்கமாக அமைந் திருந்தன. கீழ்த்தாடையில் இருந்த தந்தங்கள் சற்றுக்குட்டை யாகவும் நேராகவும் அமைந்திருந்தன. முன் கடைவாய்ப் பற்கள் மேல்தாடையில் மூன்றும் கீழ்த்தாடையில் இரண்டும் இருந்தன. பின் கடைவாய்ப்பற்கள் ஹிப்சோடான்டுகளாகவும், லோபோ டான்டுகளாகவும் (குறுக்கில் மூன்று ஜோடி பல்முளைகளைக் கொண்டு) இருந்தன. பற்களின் அமைப்பில் சற்று மேம்பட்ட நிலை யைக் காட்டுவதன் மூலம், பியோமியா பேலெயோமாஸ்டடானி லிருந்து வேறுபட்டது. இதன் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் துணைப் பல்முளைகள் காணப்பட்டன. இவ் வமைப்பு, லோபோ டான்டு பின்கடைவாய்ப்பற்கள் புனோடான்டு பின்கடைவாய்ப் பற்களாக மாறும் தன்மையைக் காட்டுகின்றது. மேல் ஆலிகோ சீனிலும், கீழ் மியோசீனிலும் மாஸ்டடான்டுகளின் ஃபாசில்கள் காணப்படவில்லை இந் நீண்ட காலத்தில் இவைகளின் தோற்ற வளர்ச்சி வரலாறு குறித்து ஒன்றும் அறிய இயலாத நிலையில் உள்ளோம்.

கோம்போதிரிடுகள் மேல் மியோசீனிலிருந்து பிளைஸ்டோ சீன் வரை காணப்பட்டன. இவற்றுள் ஒன்று கோம்போதிரியம் (gompotherium), டிரைலோபோடான் (trilophodon) அல்லது



படம் 173—டிரைலோபோடானின் தலை

டெட்ராபிலோடான் (tetrabelodon) ஆகும். இது கீழ் மியோ சீனில் யுரேஷியாவிலும் ஆப்பிரிக்காவிலும் வாழ்ந்தது. இவ் விபோக்கின் இறுதியில் வட அமெரிக்காவிலும் காணப்பட்டது. டெட்ராலோபோடான் (tetralophodon) பிளியோசீனில் யுரே ஷியா, ஆப்பிரிக்கா, வட அமெரிக்கா ஆகிய பிரதேசங்களில் வாழ்ந்தது.

கோம்போதிரியம்: இதன் கீழ்த்தாடை நீளமாக இருந்தது. இது குட்டையான ஆனால் அகலமான தந்தங்களைக் கொண் டிருந்தது. மேல்தாடையும் நீளமாகவே காணப்பட்டது. மேல் தாடையில் ஓரளவு நீண்டும் சற்று மேல்நோக்கி வளைந்தும் இருந்த

தந்தங்கள் இருந்தன. வெளிமூக்குத் துளைகள் கபாலத்தின் மேற் பகுதியில் இருந்தன. எனினும், துதிக்கைச் சற்று குட்டை யாகவே காணப்பட்டது. கடைவாய்ப் பற்கள் மேல் தாடையில் ஆறும், கீழ்த்தாடையில் ஐந்தும் இருந்தன. இதனில் முதுமைப் பருவத்திற்குரிய முன்கடைவாய்ப் பற்கள் காணப்பட்டன. பின்கடைவாய்ப் பற்கள், முன்கடைவாய்ப்பற்களில் காணப் பட்டதைவிட அதிகமாகத் துணைப்பல் முளைகளையும், விளிம்பு நீட்சிகளையும் கொண்டிருந்தன. கோம்போதிரியம் போன்றன நீள்தாடை மாஸ்டடான்டுகள் என்று வழங்கப்படுவதுண்டு.

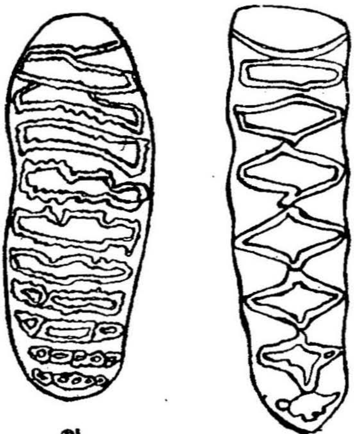
மோரிதிரியம் போன்ற மோரிதிர்களினின்று தோன்றிய எலிபன்டாய்டுகள் பல பிரிவுகளாகப் பிரிந்தன. அவைகளுள் ஒன்று பேலெயோமாஸ்டடான்டுகளையும், பிரிதொன்று டிரை லோபோடான்டுகளையும் தோற்றுவித்தன. பியோமாவின் நிலை குறித்து இருவேறு கருத்துக்கள் உள்ளன. சிலர் இது மோரிதிர் களினின்று டிரைலோபோடான்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வர லாற்றின் இடைநிலையைக் குறிக்கின்றது என்பர். பிறர் இது மோரிதிர்களினின்று தோன்றிய ஒரு பக்கக்கிளையைக் குறிக் கின்றது என்பர். பேலெயோமாஸ்டடான்டிலிருந்து மியோ சீனில் மியோமாஸ்டடான் (miomastadon) தோன்றியது. இத னின்று பிளியோசீனில் பிளையோமாஸ்டடான் (pliomastadon) தோன்றியது. மாஸ்டடான் (mastadon) அல்லது மாமட் (mammut) பிளைஸ்டோசீனில் பிளையோமாஸ்டடானிலிருந்து தோன்றியது. மாஸ்டடானும், இதனுடன் உறவு உள்ளனவும் குட்டைத்தாடை மாஸ்டடான்டுகளாகும். மாஸ்டடான் பிளைஸ்டோசீனில் அழிந்துபட்டது. இதன் அழிவிற்கும் காரணம் கூற இயலாது. இது யானையைவிடச் சற்று சிறிய தாய் இருந்தாலும் மிகவும் பளுவான உடலைக் கொண்டிருந்தது. இதன் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் குறுக்கில் வளைவிளிம்பு நீட்சி களைக் (crests) கொண்டிருந்தன. மேல் தந்தங்கள் மிக நீண்டும் மேல் நோக்கி வளைந்தும் காணப்பட்டன.

கோம்போதிர்களினின்று ஒரு சிறு கிளை பிரிந்து ரிங்கோதிர் களைத் (rhyncotheres) தோற்றுவித்தது. இவைகள் மியோசீன், பிளியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் காணப்பட்டன. பிளியோ சீனிச் சார்ந்த அமெபெலோடான் (amebelodon) வட அமெரிக்கா விலும், பிளாடிபிலோடான் (platybelodon) ஆசியாவிலும் வாழ்ந்தன. இவற்றில் தந்தங்கள் பட்டையாகவும், கீழ்நோக்கி வளைந்தும் இருந்தன. இத் தந்தங்கள் நீர் நிலைகளில் காணப் பட்ட தாவரங்களைத் தோண்டி எடுக்கப் பயன்பட்டிருக்கலாம்.

கோம்போதிர்களினின்று மியோசீனில் தோன்றிய பிறிதொரு முக்கியமான கிளை ஸ்டிகோலோபோடான்டுகளைத் (stegolophodonts) தோற்றுவித்தது. இவைகள் நீள்தாடை மாஸ்டடான்டுகளுக்கும் தொன்மையான யானைகட்கும் இடைப்பட்ட நிலையைக் காட்டுவனவாக இருந்தன. ஸ்டிகோலோபோடான் (stegolophodon) ஸ்டிகோலோபோடான்டுகளில் ஒன்றாகும். ஸ்டிகோலோபோடான்டுகள் குட்டைத் தாடை மாஸ்டடான்டுகளாகும். ஸ்டிகோலோபோடான் மியோசீனில் ஆசியாவிலும், ஆப்பிரிக்காவிலும் வாழ்ந்தது. இதன் பின் கடைவாய்ப்பற்களில் குறுக்கில் நிறைய வளைவிளிம்பு நீட்சிகள் (நான்கு முதல் ஆறு வரை) இருந்தன.

ஸ்டிகோலோபோடான்டுகளினின்று பின் பிளியோசீனில் ஸ்டிகோடான்டுகள் தோன்றின. இவைகள் பிளைஸ்டோசீன் வரை வாழ்ந்தன. ஸ்டிகோடான் (stegodon) இவற்றினுள் ஒன்று. ஸ்டிகோடான்டுகள் மிகப்பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவை மிகவும் நீண்ட கால்களைக் கொண்டிருந்தன. கபாலம் ஆழமாக இருந்தது. மேல் தந்தங்கள் நீண்டும், மேல் நோக்கிவளைந்தும் இருந்தன. கீழ்த்தாடை குட்டையாகவும் தந்தங்களற்றும் இருந்தது. பின்கடைவாய்ப் பற்கள் மிக நீண்டு குறுக்கில் அதிகமாக வளைவிளிம்பு நீட்சிகளைக் கொண்டிருந்தன. இறுதி பின்கடைவாய்ப் பல்லில் பன்னிரண்டு அல்லது பதின்மூன்று வளைவிளிம்பு நீட்சிகள் இருந்தன. இதன் கடைவாய்ப்பற்கள் அனைத்தும் ஒருங்கு சேரக்காணப்பட்டன.

ஸ்டிகோடான் போன்ற ஸ்டிகோடான்டுகள் தற்பொழுது வாழும் யானைகளையும் (இந்திய அல்லது ஆசிய யானையான எலிபாஸ் (elephas)-ஐயும், ஆப்பிரிக்க யானையான லாக்சோடான்டா (loxodonta)-ஐயும் மிகச் சமீபத்தில் அழிந்துபட்ட மாமத்துகளையும் (mammoths) தோற்றுவித்தன. மாமத்துகளில் மிக நீண்ட தந்தங்களும், தந்தங்களின் நுனிப்பகுதிகள் மேல் நோக்கி வளைந்தும் இருந்தன. மாமத்துகளின் அழிவிற்குக் காரணம் கூற இயலாது. லாக்சோடான்டில் தந்தங்கள் வளையாமல் நேராக உள்ளன. இதன் பின் கடைவாய்ப்பற்களில் விளிம்பு நீட்சிகள் டயமன்ட் (diamond) வடிவத்தில் காணப்படுகின்றன. எலிபாஸ் ஒரு சிறிது வளைவாக உள்ள தந்தங்களைக் கொண்டுள்ளது. இதன் பின்கடைவாய்ப்பற்களில் விளிம்பு நீட்சிகள் குறுக்கில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக உள்ளன. யானைகளில் கடைவாய்ப் பற்கள் அனைத்தும் ஒருங்கே இருப்பதில்லை. ஒரு பொழுது, நான்கு பின்கடைவாய்ப்பற்களே உள்ளன. மேலும், இவற்றில் பின் கடைவாய்ப்பற்கள் ஹிப்சோடான்டுகளாகும்.



அ ஆ

படம் 174

அ. இந்திய யானையான எலிபாசினுடையது.
ஆ. ஆப்பிரிக்க யானையான லாக்சோடான்டாவினுடையது.

புரபாசிடியன்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு காட்டும் போக்குகள் :

(i) உருவ அளவு அதிகரித்தல் பெரும்பாலும் புராபாசிடியன்கள் மிகப் பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தன.

(ii) கால்களின் எலும்புகள் நீளல். குட்டையான பரந்த பாதங்கள் தோன்றல். இவ்விரு இயல்புகளும் பெரிய உருவுடைய விலங்களுக்குரியனவாகும்.

(iii) கபாலம் பெரியதாதல்.

(iv) கழுத்து சிறியதாதல்.

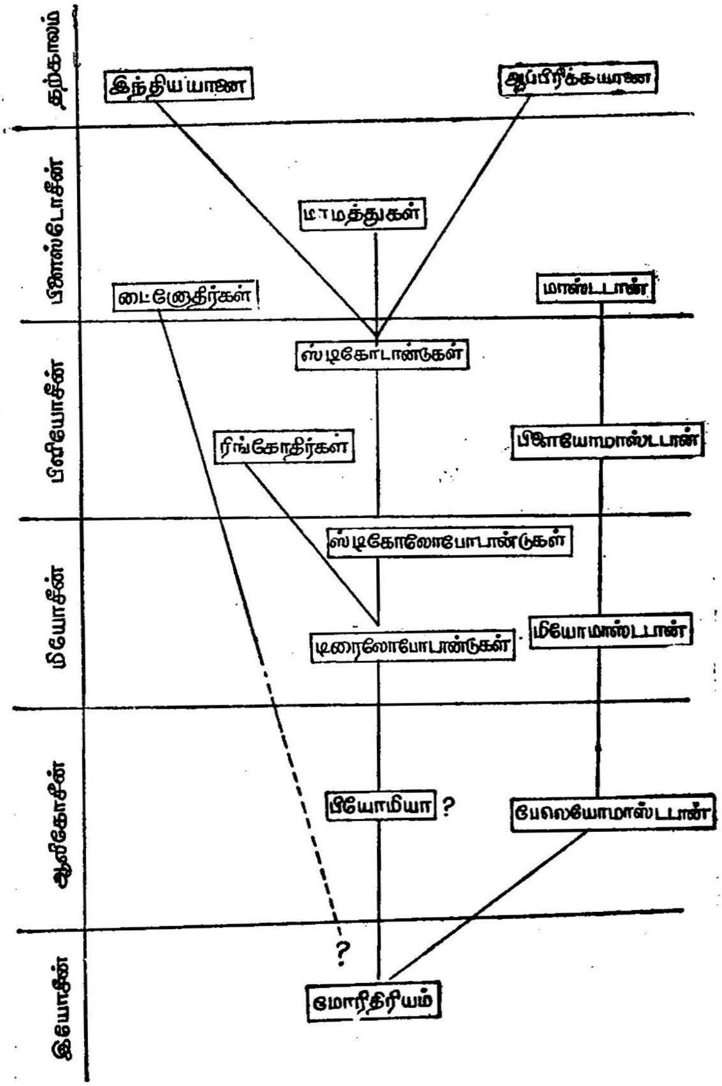
(v) கீழ்த்தாடை நீளல்.

(vi) துதிக்கை தோன்றல் (மேல்தாடையும் மூக்கும் நீளுவதால் உண்டாகின்றது).

(vii) இரண்டாவது உளிப்பற்கள் அபரிமிதமாக வளர்ந்து தந்தங்களாக மாறல்.

(viii) கடைவாய்ப் பற்கள் உணவை மெல்லவும், அறைக்கவும் மாறுதல்களை ஏற்றல்.

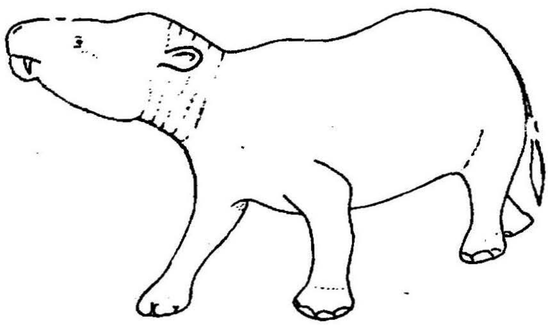
யானைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



பான்டோடான்டா

அங்குலேட்டுகளில் மிகத்தொன்மையான காண்டிலார்துகளினின்று பிரிந்த பலகிளைகளுள் சிலவற்றில் ' உடல் பெரிதாதல் ' போக்குக் காணப்பட்டது. இக் கிளைகளுள் இரண்டு (i) பான்டோடான்டா (ii) டைனோசெராடா ஆகியனவாகும். இவைகள் பல்வேறு பேரினங்களாகவோ, இனங்களாகவோ காணப்படாவிடினும், பேலெயோசீன், இயோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் வாழ்ந்த பாலூட்டிகளுள் சிறப்பான இடம் கொண்டிருந்தன.

பான்டோடான்டுகள், ஆம்பிலோபாடுகள் (ambylopods) என்றும் வழங்கப்படும். பான்டோலம்டா (pantolambda), பாரிலம்டா (barylambda), கோரிபோடான் (coryphodon) போன்றன பான்டோடான்டுகளுள் சில. பான்டோலம்டா நடு பேலெயோசீனைச் சார்ந்தது. இதன் உடல் மூன்று அல்லது



படம் 175—கோரிபோடான்

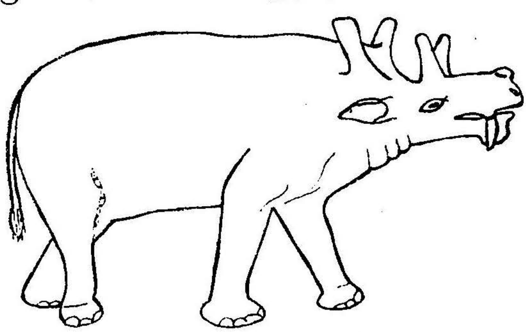
நாலடி நீளமிருந்தது. இதன் கபாலம் நீண்டும், ஆழ்ந்தும் காணப்பட்டது. மேல்தாடையில் கோரைப்பற்கள் மிக நீண்டு இருந்தன. வளைவான பல்முளைகளுடன் மேல் பின்கடைவாய்ப்பற்கள் முக்கோண வடிவமாகக் காணப்பட்டன. கால்கள் பளுவான அமைப்புடன், முழு எண்ணிக்கையில் விரல்களை உடைய பாதங்களைக் கொண்டிருந்தன. விரல்கள் சிறு குளம்புகளைப் பெற்றிருந்தன. இது மெதுவான இயக்கம் கொண்டிருந்த தாவர உண்ணியாகும். பாரிலம்டா பின் இயோசீனில் வாழ்ந்தது. இதன் தோள்பட்டை தரையினின்று நான்கு அல்லது ஐந்தடி உயரத்தில் இருந்தது. இது மிக்க வலிமையான வலிவுக்கூட்டைக் கொண்டிருந்தது. இது பெரிய உருவுடையதாயினும், மிகச் சிறிய மூளையகத்தையும், தொன்மையான அங்குலேட்டுகளின் பற்களின் அமைப்பையும் கொண்டிருந்தது. இதன் வலிவுக்கூடு வலிமையானது.

கால்கள் பளுவாகவும், பரந்த பாதங்களைக் கொண்டும் இருந்தது. இதன் வால் குட்டையாக இருந்தது. இதன் கபாலம் பெரியதாகவும், தாடைகள் நீண்டும், மேல் கோரைப்பற்கள் மிக நீண்டு சாபர் பற்கள் போன்றும் இருந்தன. தாவர உண்ணியான இவ்விலங்கில் இத்தகு கோரைப்பற்கள் இருந்தது ஆச்சரியமான தொன்ருயினும், பெரிய கோரைப்பற்கள் தொன்மையான அங்குலேட்டுகளில் காணப்பட்டன. முதல் பின்கடைவாய்ப் பல் குறுக்காக இரு விளிம்பு நீட்சிகளைக் கொண்டிருந்தது.

தொன்மையான கான்டிலார்துகளினின்று தோன்றிய சிறிய உருவம் கொண்டிருந்த பான்டோலம்டா போன்ற கீழ்நிலை பான்டோடான்டுகள், மிகப் பெரிய கோரிபோடான் போன்ற மேல்நிலை பான்டோடான்டுகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். பாரிலம்டா போன்றன இத்தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஒரு நிலையைக் காட்டுவனவாக இருந்தன. பான்டோடான்டுகள் பேலெயோசீனில் தோன்றி ஆலிகோசீன்வரை வாழ்ந்து வழித்தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமல் அழிந்துபட்டன.

டைனோசெராடா

இவ் வரிசையைச் சார்ந்தவை உய்ன்டதிர்கள் (uintatheres) என்று வழங்கப்படும். இவைகள் பான்டோடான்டுகளைப் பார்க்கிலும் உருவில் பெரியனவாய் இருந்தன. பாதியோப்சாய்டஸ்



படம் 176—உய்ன்டதிரியம்

(bathyopsoides), உய்ன்டதிரியம் (uintatherium) போன்றன இப்பிரிவு சார்ந்தனவாகும். இவைகள் பொதுவாக விகார உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றுள் பல, பாலூட்டிகளில் யானைகளுக்கடுத்தபடியாக பெரிய உருவைக்கொண்ட விலங்குகளாக விளங்கின. இவைகள் மிக்க வலிமையான வலிவுக் கூட்டைக் கொண்டிருந்தன. பளுவான கால்கள் இருந்தன. கால்களின் அடிப்பகுதியில் நீண்ட எலும்புகளும், நடுப்பகுதியில்

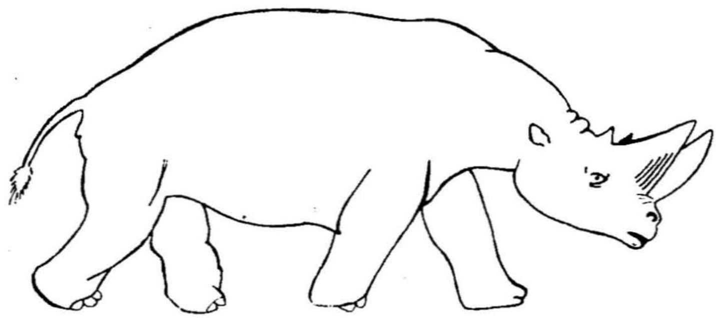
குட்டையான எலும்புகளும், படர்ந்த பாதங்களும் இருந்தன. பாதியோப்சாய்டஸ் பேலெயோசீனில் காணப்பட்டது. இதன் கபாலம் தாழ்ந்திருந்தது. மேல் கோரைப்பற்கள் மிக நீளமாக இருந்தன. வாய் மூடியபோது, இவைகள் அமைந்திருக்கவேண்டி கீழ்த்தாடையில் தட்டை விளிம்புகள் (flanges) இருந்தன. உய்ன்டதிரியம் மேல் இயோசீனைச் சார்ந்தது. இது ரைனோசெரசின் உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தது. இதன் கபாலம் நீண்டு கொம்புகளுடன் காணப்பட்டது. கபாலத்தின் முன்பகுதியில் கோரைப் பற்களுக்கு மேலாக இரண்டும், மூக்குப்பகுதியின் மேல் இரண்டும், பின் பகுதியில் இரண்டும் ஆக ஆறு கொம்புகள் அமைந்திருந்தன. மேல் கோரைப்பற்கள் மிக நீண்டு இருந்தன. பின் கடைவாய்ப்பற்களில் குறுக்காக விளிம்பு நீட்சிகள் இருந்தன. கோபியதிரியம் (gobiatherium) மேல் இயோசீனில் காணப்பட்டது. இதற்கு கொம்புகளும், நீண்ட கோரைப்பற்களும் கிடையா. உய்ன்டதிர்கள் பேலெயோசீனிலிருந்து இயோசீன் வரை வாழ்ந்து, ஆலிகோசீனின் ஆரம்பத்தில் மறைந்துபட்டன.

பைரோதிரியா

பைரோதிர்கள் தென் அமெரிக்காவில் வாழ்ந்தன. இயோசீனைச் சார்ந்த காரோலோசிட்டெலியா (corolozittelia) ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த பைரோதிரியம் (pyrotherium) ஆகியன இவ் வரிசையைச் சார்ந்தனவாகும். பைரோதிரியம் யானையின் உருவ அளவுடையதாயிருந்தது. இது துதிக்கையையும், மேல் தாடையில் இருஜோடி நீண்ட தந்தங்களையும் (இவைகள் மாறிய மேல் உளிப்பற்கள்) கீழ்த்தாடையில் தந்தம்போன்ற ஒரு ஜோடி உளிப்பற்களும் காணப்பட்டன. கபாலம் மிகச் சிறியதாய் இருந்தது. உளிப்பற்கள் இல்லாமையால் டையாஸ்டிமா இருந்தது. கடைவாய்ப்பற்கள் பிராகிடான்டுகளாகும். இவற்றில் இரு கூரிய குறுக்கு நீட்சி விளிம்புகள் இருந்தன. மேற்கூரிய இயல்புகள் அனைத்தும் இவைகள் புரபாசிடியன்களை (உடல், கபாலம், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பில்) பெரிதும் ஒத்திருந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றன. எனவே, சமீபகாலம் வரை, இவைகள் புரபாசிடியன்களுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டிருந்தனவாகக் கருதப்பட்டன. இவ்வொத்த இயல்புகள், ஒத்த சூழ்நிலைப்பகுதிகளில் வாழ்ந்ததால் இவைகளில் காணப்பட்டன என்பது தொல்லுயிரியலாரின் தற்போதைய கருத்தாகும். இவைகளின் தோற்றம் குறித்து ஒன்றும் கூற முடியாவிட்டாலும், இவைகளின் முன்னோடிகள் ஆம்ளிபாடுகளுடன் (amblypods) நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

எம்ரிதோபோடா

இவ்வரிசை, கீழ் ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த ஆர்சினேய்திரியம் (arsinoitherium) என்ற ஒரே ஒரு பேரினத்தைக் கொண்டுள்ளது. எகிப்தில் காணப்பட்ட இது ரைனசெரஸ் போன்ற உருவ அளவுடைய தாயிருந்தது. இதன் கால்கள் யானையினுடையதைப் போன்று வலிமைமிக்கதாகவும், அகன்ற பாதங்களைக் கொண்டும் காணப்பட்டன. கபாலம் மிகப் பெரியதாயிருந்தது. பின்கடை



படம் 177—ஆர்சினேதிரியம்

வாய்ப் பற்கள் ஹிப்சோடான்டுகளாகும். இத் தொன்மையான அங்குலேட்டுகள் இத்தகு பின்கடைவாய்ப்பற்களைக் கொண்டிருந்தது ஒரு புதிரேயாகும். பின்கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பில் இவைகள் ஹைரகாய்டுகளை ஒத்திருப்பதால், இவைகளும் ஹைரகாய்டுகளும் பொதுவான முன்னேடிகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

சைரேனியா

மானடி எனப்படும் மானடஸ் (manatus), கடல்பசு எனப்படும் டியுகாங் (dugong) போன்றன தற்பொழுது வாழ்ந்து வரும் சைரேனியன்களாகும். இவைகள் கடலோரங்களில் வாழும் நீர் வாழ் பாலூட்டிகளாகும். இவைகள் நீர்வாழ் பாலூட்டிகளில் காணப்படும் பொது இயல்புகளைக் (பெரிய உருவம், முனைகள் கூம்பி, பருத்த நடு உடலைக்கொண்ட கழுத்துப்பகுதியற்ற உடல் துடுப்புகள், தோலுக்கடியில் கனமான கொழுப்பு உறை போன்றன) கொண்டுள்ளன. இவைகளின் தடிப்பான தோல், உரோமங்களை மிகமிகக் குறைவாகக் கொண்டுள்ளது. விரல்கள் இணைப்புத் தோல்களினால் இணைக்கப்பட முன்னங்கால்கள் துடுப்புகளாக மாறியுள்ளன. எனினும் முன்னங்கால்கள் அமைப்பில் ஐவிரற்கால்களை ஒத்துள்ளன. பின்னங்கால்கள்

கிடையா. இடுப்புக்கச்சை மிகக்குறைவுபட்டு ஒரு தடிபோன்று உள்ளது. கபாலத்தின் முன்பகுதி சற்று நீண்டு கீழ்நோக்கி உள்ளது. கபாலம் பெரியதாய் இருப்பினும் மிகச் சிறிய மூளையைக் கொண்டுள்ளது. நாசல் எலும்புகள் மிகச் சிறியதாக உள்ளன. எலும்புகள் மெடுல்லரி உள்ளிட (medullary cavity) மின்றி முழுவதும் தடிப்பாக உள்ளன, எலும்புகளின் இத்தகு அமைப்பு டைகோஸ்டோசிஸ் (ptychostosis) எனப்படும். பின் கடைவாய்ப் பற்களில் இரு விளிம்பு நீட்சிகள் உள்ளன. கபாலத்தில் வெளிமூக்குத் துளைகள் மேலாக பின்பக்கத்தில் உள்ளன.

இயோசீனைச் சார்ந்த புரோடோசைரன் (protosiren) எகிப்திலும், புரோராஸ்டோமஸ் (prorastomus) ஜமாய்காவிலும் காணப்பட்டன. இவைகள் சைரேனியன்களுக்குரிய இயல்புகளை (மூக்குத்துளைகளின் அமைப்பு, பின்கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பு, எலும்புகளின் டைகோஸ்டைகிஸ் தன்மை) ஆரம்ப நிலையில் கொண்டிருந்தன. இயோதிராய்டஸ் (eotheroides) எனப்படும் இயோசீனைச் சார்ந்த எகிப்தில் காணப்படும் ஃபாசில் டியுகாங்குகளுக்குரிய சில இயல்புகளைக் கொண்டு, டியுகாங்குகளை நோக்கிச் சென்ற கிளையின் போக்கைச் சுட்டிக் காட்டுகின்றது.

இவைகளின் ஃபாசில்கள் மிக அதிகமான அளவில் எகிப்தில் காணப்படுவதால், இவைகள் ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று கருதப்படுகின்றது. தொன்மையான சைரேனியன்களின் கபாலத்தின் அமைப்பு கோனிக்கள், மாஸ்டடான்டுகள் ஆகியவற்றின் கபாலத்தை ஒத்திருந்தது. எனவே, இவைகள் மோரிதிரியம் போன்ற மாஸ்டடான்டுகளின் முன்னோடிகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. மேலும், சைரேனியன்கள் நீர்ச் சார்புள்ள நிலவாழ்வைக் கொண்டிருந்த முன்னோர்களினின்று தோன்றின என்பது பொதுவானக் கருத்தாகும். மோரிதிரியம் இத்தகு வாழ்வையே கொண்டிருந்தது. மேனடிகளில் பின்கடைவாய்ப் பல்லின் மாற்றம் யானைகளில் நிகழ்வது போன்று காணப்படல், சில கீழ்நிலை சைரேனியன்களில் காணப்படும் புரபாசிடியன்களின் இயல்புகள் (தந்தங்கள் தோன்றல், கடைவாய்ப் பற்கள் பல பல்முளைகளைப் பெறல்) ஆகியனவும் மேற்கண்ட கருத்தை வலிவுறுத்துகின்றன. தொன்மையான சைரேனியன்கள் ஆரம்பத்திலேயே இரு கிளைகளாகப்பிரிந்தன. ஒன்று மானடஸ்களையும், பிரிதொன்று டியுகாங்குகளையும் தோற்றுவித்தன.

செனங்குலேடா

இவ்வரிசை தென் அமெரிக்காவில் காணப்பட்ட பேலெயோசீனைச் சார்ந்த கரோட்னியா (carodnia) என்ற ஒரே ஒரு பேரினத்தைக் கொண்டுள்ளது. கரோட்னியாவின் முன்னோடிகளைப் பற்றி ஃபாசில்கள் ஏதும் கிடையா. இது வழித்தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமல் அழிந்துபட்டது. இது உருவத்திலும் அமைப்பிலும் வட அமெரிக்காவில் காணப்பட்ட உய்ன்டதிர்களை ஒத்திருந்தது. பெரிய உருவ அளவுடையதாயிருந்த இவ்விலங்கு குட்டையான ஐவிரற்கால்களைக் கொண்டிருந்தது. இது முழு அளவில் பற்களைக் கொண்டிருந்தது. இது உளிபோன்ற முனையுடைய உளிப்பற்களையும், வலிமையான கோரைப் பற்களையும், கூர்மையான முன்கடைவாய்ப் பற்களையும், குறுக்கில் விளிம்பு நீட்சிகளையுடைய பின்கடைவாய்ப்பற்களையும் கொண்டிருந்தது. இதன் உறவு குறித்து கருத்து ஒன்றும் கூற முடியாதெனினும், இது டைனோசெரடாக்களுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டிருந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

டெஸ்மோஸ்பான்டைலிபாமிஸ்

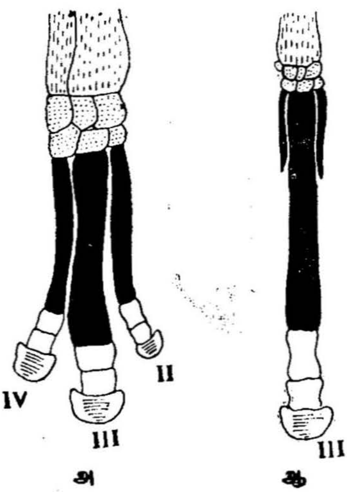
டெஸ்மோஸ்டைலிடுகள் (desmostylids) ஆலிகோசீன், மியோசீன் இபோக்குகளில் காணப்பட்டன. டெஸ்மோஸ்டைலஸ் (desmostylus), பேலெயோபாரடாக்சியா (palaeoparadoxia) ஆகியன இவ் வரிசை சார்ந்தனவாகும். டெஸ்மோஸ்டைலஸ் பெரிய உருவம் கொண்டிருந்தது. இதன் கால்கள் பளுவாகவும், பரந்த பாதங்களைக் கொண்டும் காணப்பட்டன. இது கடலில் வாழ்ந்தது. இது குட்டையான துதிக்கையைக் கொண்டிருந்தது. இதன் கடைவாய்ப் பற்கள் மிகவும் நூதனமானவை. ஒவ்வொன்றும் இரண்டிரண்டாக இருந்த பல ஜோடித் துண்டுகளைக் கொண்டிருந்தது. இவைகள் சைரேனியாக்களையும், புரபாசிடியன்களையும் தோற்றுவித்த ஒரு பொதுவான முன்னோடியினின்று தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

5. மேல்வரிசை : மீசோசோனியா

பெரிசோடாக்டைலா

பெரிசோடாக்டைல்கள் முதுகெலும்பிகளுள் சிறப்பான ஃபாசில் பதிவேட்டைக் கொண்டுள்ளன. தற்காலத்தில் இவைகள் டபிர்கள் (tapirs), ரைனோசெரஸ்கள் (rhinoceroses), குதிரைகள் (horses) போன்ற சில வகைகளாகவே காணப்படினும், டெர்ஷியரி பீரியடில் உலக முழுவதும் பரவியும், பல விலங்கு வகைகளைக்

கொண்டும் காணப்பட்டன. இவைகள் பின்வரும் சிறப்பியல்பு களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் சிறப்பியல்புகள் பல, இயக்க உறுப்புகளிலும் (தசை, வலிவுக்கூடு ஆகியன), பற்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் கழுத்தெலும்பு கிடையாது. கால்கள் நீண்டும் மெலிந்தும் உள்ளன. கால்களின் அடிப்பகுதி யின் எலும்புகளைவிட நடுப்பகுதியின் எலும்புகள் நீண்டு காணப் படுகின்றன. அல்லுவும், கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும் குறைவுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. தொடை எலும்பு மூன்ருவது டிரகான்டரைக் (trochanter) கொண்டுள்ளது. கால்களின் பாதங் கள் மீசோசோனிக் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அதாவது, கால்களின் மையக்கோடு மூன்ருவது விரல் வழிச்செல்லும்.



படம் 178—மீசோசோனிக் பாதம்

அ. ரைனுசெரசின் கை—மூன்று விரல்களையுடைய மீசோசோனிக் பாதம்
ஆ. குதிரையின் கை —ஒரு விரலுடைய மீசோசோனிக் பாதம்

||||| கீழ்க்கை எலும்புகள் :::: மணிக்கட்டு எலும்புகள்
■ உள்ளங்கை எலும்புகள் □ விரல் எலும்புகள்
≡ குளம்பு II, III, IV விரல்கள்

ஆஸ்ட்ரகாலசின் மேல்முனை, கெண்டைக்கால் உள் எலும்புடன் இணைந்திருக்கக் கப்பிபோன்ற அமைப்பைக் கொண்டும், கீழ் முனை தட்டையாகவும் இருக்கும். பற்களின் அமைப்பு பல்வேறு விதங்களில் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் பெரும்பாலும் பல் குறைப்பு காணப்படுவதில்லை. கோரைப்பற்களைப் பெற்றோ, பெருமலோ இருக்கும். கோரைப்பற்கள் இருப்பின் உளிப்பற்களி னின்றும், முன்கடைவாய்ப் பற்களினின்றும் இடைவெளிகளால்

பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவைகளில், முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கத்தைக் காட்டும். முதுகெலும்புத் தொடரில் கழுத்துப் பகுதிக்கும் இடுப்புப் பகுதிக்கும் இடையே இருபத்திரண்டு அல்லது இருபத்திமூன்று முதுகெலும்புத் துண்டுகள் உள்ளன. அச்செலும்பில் முதுகெலும்புத்துண்டு ஒரு முளை (peg) போன்ற ஒடான்டாய்டு (odontoid) நீட்சியைக் கொண்டுள்ளது. உண்மையான கொம்புகள் இவற்றில் கிடையா.

வகைபாடும் வாழ்ந்தகாலமும்: இவ்வரிசை இரு துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் பின் வருவனவாகும்.

(i) ஹிப்போமார்பா (hippomorpha)

(ii) செரடோமார்பா (ceratomorpha)

ஹிப்போமார்பா நான்கு குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

(i) பிரான்டோதிரிடே (brontotheridae) இயோசீன் முதல் ஆலிகோசீன் வரை.

(ii) சாலிகோதிரிடே (chalicotheridae) இயோசீன் முதல் பிளியோசீன் வரை.

(iii) பேலெயோதிரிடே (palaeotheridae) இயோசீன் முதல் ஆலிகோசீன் வரை.

(iv) இகியுடே (equidae) இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

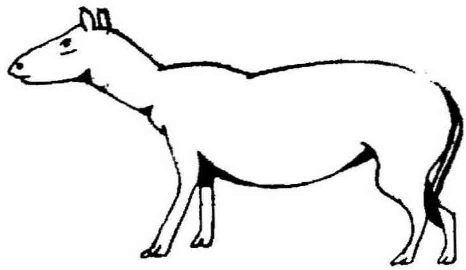
செரடோமார்பா இரு குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

(i) டபிராய்டியா (tapiroidea) இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(ii) ரைனோசெரடாய்டியா (rhinoceratoidea) இயோசீன்முதல் தற்காலம் வரை பழமையான பெரிசோடாக்டைல்கள்.

பெரிசோடாக்டைல்களின் ஃபாசில்கள் முதன் முதலாக முன் இயோசீனில் காணப்படுகின்றன. ஃபாசில் பதிவேடு இவற்றின் முன்னோடிகள் குறித்து துப்பு ஏதும் கொடுக்கவில்லையாயினும், இவைகள் பேலெயோசீனில் வாழ்ந்த, ஐவிரற்கால்களைக் கொண்டிருந்த பெனகோடஸ் போன்ற கான்டிலார்துகளினின்றே தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்று நம்பப்படுகின்றது. முதன் முதலாகக் காணப்படும் ஃபாசில்களுள் ஒன்று ஹயரகோதிரியம் (hyracotherium) அல்லது இயோஹிப்பஸ் (eohippus) எனப்படும். இது குதிரைகளின் முன்னோடி என்று கருதப்படினும், இதுவே பொதுவாகப் பெரிசோடாக்டைல்களின் முன்னோடியாகக் கொள்ளப்படுகின்றது.

ஹயரகோதிரியம் நரியின் உருவ அளவைக்கொண்டிருந்தது. இது காடுகளில் புல்லை மேய்ந்து வாழ்ந்தது. இது லகுவான உடலமைப்பையும், வேகமாக ஓடுவதற்குகந்த கால்களையும், சிறிதே வளைவான முதுகுப் புறத்தையும், குட்டையான வாலையும், நீண்டு அகழ்ந்த கபாலத்தையும் கொண்டிருந்தது. இது



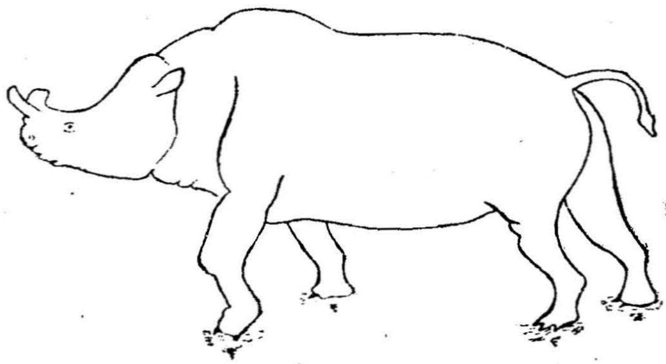
படம் 179—ஹயரகோதிரியம்

பத்தொன்பது விலா எலும்புகளைக் கொண்டிருந்தது. விலா எலும்புகளுடன் இருந்த முதுகெலும்புத் துண்டுகளுக்குப் பின்னுல் முதுகெலும்புத் தொடரில் விலா எலும்புகளற்ற ஐந்து முதுகெலும்புத் துண்டுகள் காணப்பட்டன. தோள்பகுதியில் இருந்த முதுகெலும்புத் துண்டுகள் தசைகளின் இணைப்பிற்காக நீண்ட நியுரல் முட்களைக் கொண்டிருந்தன. கால்கள் மெலிந்து நீண்ட பாதங்களுடன் காணப்பட்டன. முன்னங்கால்களின் மணிக்கட்டும், பின்னங்கால்களின் குதியும் நிலத்திற் படுவதில்லை. கால்களின் விரல்நுனிகள் நிலத்தின் மீது பதிந்து காணப்பட்டன. முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களும், பின்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களும் இருந்தன. ஒவ்வொரு விரலின் நுனியிலும் சிறிய குளம்பு ஒன்று இருந்தது. கபாலம் நீண்டும், சிறிய மூளைய கத்துடனும் காணப்பட்டது. கண்குழி டெம்பொரல்துளையுடன் இணைந்திருந்தது. உளிப்பற்கள் சிறியனவாகவும். உளியின் முனைபோன்ற முனைகளையும் கொண்டிருந்தன. முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கமின்றி காணப்பட்டன. மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் சதுரமாக நான்கு பெரிய பல் முளைகளுடன் காணப்பட்டன. இவைகளில் இரு துணை பல்முளைகளும் (புரோடோகோனுலும், மெடாகோனுலும்) இருந்தன. கீழ் பின்கடைவாய்ப்பற்களில் டாலானிட் உயர்ந்து இருந்தது. இதனில் ஐந்து பல்முளைகள் (பாராகோனிட், புரோடோகோனிட், மெடாகோனிட், ஹைபோகோனிட், என்டோகோனிட்) இருந்தன. பாராகோனிட் சிறியதாகவும், பிற பல்முளைகள் குறுக்காகக் காணப்பட்ட விளிம்புநீட்சிகளால் இணைக்கப்பட்டன. இத்தகு அமைப்பைக்

கொண்டிருந்த ஹயரகோதிரியத்தினின்று இரு முக்கிய தோற்ற வளர்ச்சி வரலாற்றுப்பாதைகள் தோன்றின. ஒன்று ஹிப்போ மார்புகளையும் பிறிதொன்று செரடோமார்புகளையும் தோற்று வித்தது. டெர்ஷியரி பீரியடில் இவைகள் அங்குலேட்டுகளில் சிறப்பான வாழ்க்கையைக் கொண்டும், உலகின் பல்வேறு இடங் களிலும் காணப்பட்டன. இப்பீரியடிற்குப் பிறகு, இவைகள் குறைவுபட்டுத் தொடர்ந்து தற்காலத்திலும் வாழ்ந்து (அழிவை நோக்கி) வருகின்றன.

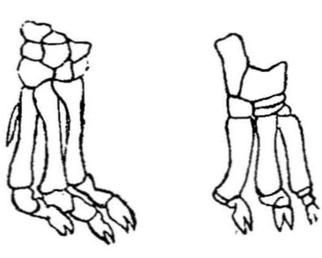
டைடனோதிர்கள் (titanotheres), பிரான்டோதிர்கள் (brontotheres) எனவும் வழங்கப்படும். இவைகள் முதன் முதலில், முன் இயோசீனில் காணப்பட்டன. இவைகள் ஆரம்பகாலத்தில் இயோஹிப்பஸ் போன்று சிறிய உருவுடனும், இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் உச்சநிலை காணப்படும் ஆலிகோ சீனில் மிகப்பெரிய உருவமுடையனவைகளாகவும் காணப் பட்டன. மிகப்பெரிய பெரிசோடாக்டைல்களுள் சில டைடனோதிர் களாகும். ஆலிகோசீன் இறுதியில் இவைகள் அழிந்துபட்டன. டைடனோதிர்களின் முன்னோடி கீழ் இயோசீனில் காணப்பட்ட லாம்டோதிரியம் (lambdotherium) ஆகும். இது எல்லா இயல்பு களிலும் இயோஹிப்பசை ஒத்திருந்தது. எனவே, லாம்டோ திரியம் இயோஹிப்பசினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இது வழித் தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமல் அழிந்துபட்டது. பேலெயோ சியாப்ஸ் (palaeosyops), லிம்னோசியாப்ஸ் (limnosiops) போன்றன நடு இயோசீனைச் சார்ந்தன. இவைகள் உருவில் கீழ் இயோ சீனைச் சார்ந்த டைடனோதிர்களைவிடப் பெரியனவாக இருந்தன. பிற இயல்புகளில் இவைகளையே ஒத்திருந்தன. டாலிகோ ரைனஸ் (dolichorhinus) போன்றன மேல் இயோசீனைச் சார்ந்தன. இவைகள் லிம்னோசியாப்ஸ் போன்ற நடு இயோசீனைச் சார்ந்த டைடனோதிர்களைவிடப் பெரியதாக இருந்தன. மேலும், இவை களில் ஒரு ஜோடி சிறிய கொம்புகள் கபாலத்தின் நாசல் எலும்பு களின் மீது காணப்பட்டன. பிரான்டோதிரியம் (brontotherium) டைடனோதிரியம் (titanotherium) போன்றன கீழ் ஆலிகோசீனைச் சார்ந்தன. இவைகள் மிகப் பெரிய உருவம் கொண்டிருந்தன. பெரிய உருவம்கொண்ட அங்குலேட்டுகளில் காணப்பட்டது போன்று, இவைகளிலும் மிகப்பெரிய வலிமைமிக்க கால்கள் இருந்தன. இவைகளில் மிகச்சிறிய தலை காணப்பட்டது. இவை கள் ஒரு ஜோடிப் பெரிய கொம்புகளைக் கொண்டிருந்தன. இவை களில் கொம்புகள் பல்வேறு விதங்களில் அமைந்து காணப் பட்டன. உளிப்பற்களும் முதல் முன் கடைவாய்ப்பற்களும் காணப்படவில்லை. முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கத்தை

ஓரளவு ஏற்றுக்கொண்டன. இயோசீனிலும், ஆலிகோசீனிலும், இவைகள் அதிகமாகக் காணப்பட்டன. நடு ஆலிகோசீனில் இவைகள் அழிந்துபட்டன. உருவ அளவு அதிகமாதல், கொம்புகள் காணப்படல் ஆகிய இயல்புகள் டைடனேதிர்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் போக்குகளாகும்.



படம் 180—பிரான்டோதிரியம்

இவைகளின் அழிவிற்குக் காரணம் இவைகள் சாதாரண அமைப்பு கொண்ட பற்களைக் கொண்டிருந்ததேயாகும். இவைகளின் பற்கள் மிருதுவான தாவரங்களை மட்டுமே உணவாகக் கொள்ள ஏற்றனவாய் இருந்தன. மிருதுவான தாவரங்கள் டெர்ஷியரி பீரியடில் மிகுதியாகக் காணப்பட்டன. சீனேசோயிக் ஈராவின் முன்பகுதியில் இவ்வகைத் தாவரம் குறைவுபட்டுக் கடினமான புற்கள் மிகுந்த அளவில் காணப்பட்டன. இவைகளின் பற்களின் அமைப்பு இவற்றை உணவாகக் கொள்ள ஏற்றதாயில்லை. உணவு கொள்ள இயலாநிலையும், மிகச்சிறிய மூளையும் இவைகளின் அழிவிற்கு வழிகோலின.

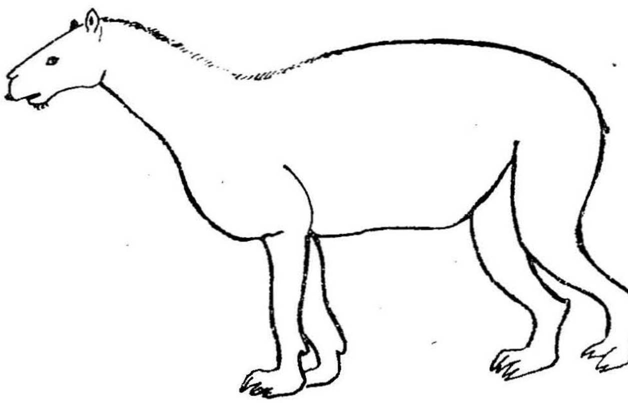


படம் 181—சாலிகோதிர் ஒன்றின் பாதங்கள் (விரல்கள் வளைநகங்களுடன் உள்ளன)

சாலிகோதிர்கள் (chalicotheres) ஆன்சிலோபோடா (ancilopoda) என்றும் வழங்கப்படும். இவைகள் இயோசீன் முதல் பிளைஸ்டோசீன் வரை காணப்பட்டன. சீனேசோயிக் ஈராவின் பெரும் பகுதியில் இவைகள் காணப்பட்டதால், இவைகளை ஒரு வெற்றி பெற்ற பிரிவாகக் கூறலாம். எனினும், இவைகள் அவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வறலாற்றில் ஒரு போழ்தும் அதிக

மான எண்ணிக்கையில் காணப்பட்டதேயில்லை. இவைகள் பெரிய உருவம் கொண்டிருந்தன. இவைகள் பல இயல்புகளில் குதிரைகளை ஒத்திருப்பினும், இவற்றின் கால்கள் குளம்புகளைக் கொண்டிராமல் வளைநகங்களைக் (claws) கொண்டிருந்தன. இவைகள் ஆற்றின் கரையோரங்களில் கூட்டங்களாக வாழ்ந்தன. உணவான கிழங்குகளைத் தோண்டி எடுக்க வளைநகங்கள் பயன் பட்டிருக்கலாம்.

கீழ் இயோசீனைச் சார்ந்த பேலெயோமார்பஸ் (palaeomorphus), மேல் இயோசீனைச் சார்ந்த இயோமார்பிஸ் (eomorpus), கிராஞ்சேரியா (grangeria), மியோசீனைச் சார்ந்த மொரோபஸ் (moropus), மேக்ரோதிரியம் (macrotherium), ஆகியன இப்பிரிவு



படம் 182—மொரோபஸ்

சார்ந்தனவாகும். பேலெயோமார்பஸ் போன்றன ஹயரகோதிரியத்தைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. இவையிரண்டும் மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்களின் (பல் முளைகளின்) அமைப்பில் ஒன்றையொன்று வேறுபட்டுக் காணப்பட்டன. இவற்றினின்று இயோமார்பஸ் போன்றன தோன்றின. இவைகளின் பின்னங்கால்களில் ஐந்தாவது விரல்கள் இருந்தன. மேலும், இவைகளின் கால்களில் வளைநகங்கள் கிடையா. இவைகளினின்று மொரோபஸ் போன்றன தோன்றியிருக்கக்கூடும். மியோசீனில், இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்பட்ட போக்குகள் (உருவம் பெரியதாதல், கால்களில் வளைநகங்கள் தோன்றல் போன்றன) முழு நிலையில் காணப்பட்டன. மியோசீனிற்குப் பிறகு, இவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு குறிப்பிடத்தக்க மாறுதல்களின்றிக் காணப்பட்டது. மியோ

சினைச் சார்ந்த இவைகள் குதிரையின் தோற்றத்தைக் கொண்டிருந்ததோடன்றி பின்வரும் குதிரைகளுக்குரிய இயல்புகளையும் கொண்டிருந்தன. கபாலம் நீண்டு, ஆழ்ந்த முகப்பகுதியைக் கொண்டிருந்தது. உடல் அடக்கமாகவும் (compact), நீண்ட கால்களையும் கொண்டிருந்தது. இவைகளில் பற்கள் பொதுவாக (தாழ்வான பல்நுனிகள், பெரிய பின்கடைவாய்ப்பற்கள், சிறிய முன்கடைவாய்ப்பற்கள் ஆகிய இயல்புகளில்) டைடனோதிர்களை ஒத்திருந்தன. இவற்றின் முன்னங்கால்கள், பின்னங்கால்களை விட நீண்டிருந்ததால், உடல் தோளிலிருந்து பின் முனைவரை ஒட்டைச்சிவிங்கிகளில் உள்ள துபோன்று இறக்கமாய் இருந்தது. பாதங்கள் குட்டையாகவும், ஒவ்வொன்றும் வளைநகங்களைக் கொண்ட மூன்று விரல்களைக் கொண்டும் இருந்தன. முன்னங்கால்களில் வளைநகங்கள் சற்றுப் பெரியதாக இருந்தன. முன்னங்கால்களில் உட்பக்கம் இருந்த வளைநகங்கள் பிறவற்றைப் பார்க்கிலும் சற்று நீண்டிருந்தன.

பேலெயோதிர்கள் : கீழ் இயோசீனிற்குப் பின்னுல் குதிரைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு அமெரிக்காவில் காணப்பட்டாலும், மேல் இயோசினில் ஐரோப்பாவில் காணப்பட்ட இவைகள் இயோஹிப்பசின் வழித்தோன்றல்களேயாகும். இவைகள் குதிரைகள் தோன்றுவதற்கு முன்பு, குதிரைகளின் இயல்புகளைக் கொண்டு மேம்பட்ட நிலையில் காணப்பட்டன. பேலெயோதிரியம் (palaeotherium) பேலெயோதிர்களில் முக்கியமானதாகும். பேலெயோதிர்களில் உருவ அதிகரிப்பு வெகு வேகமாக நடைபெற்றதால் பின் இயோசினில் இவைகளே மிகப்பெரியனவைகளாகக் (சிறிய ரைனுசெரஸ் போன்ற உருவ அளவுடன்) காணப்பட்டன. கால்கள் மிக்க பளுவாகவும், மூவிரலுடைப் பாதங்களைக் கொண்டும் இருந்தன. கபாலம் டபிரினுடையதைப் போன்றிருந்தது. நாசல் எலும்புகள் கபாலத்தில் உள்ளடங்கி இருந்ததால், இவற்றில் சிறு துதிக்கை இருந்திருக்கலாம். இவைகளின் பற்கள் பிராகியோடான்டுகளாகும். முன் கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தை ஏற்றுக்கொண்டன. பேலெயோதிர்கள் ஆலிகோசீன் வரை வாழ்ந்து பின்பு மறைந்தன.

இகியுடே : இகுய்டுகள் (equids) குதிரைகள் (horses) எனப்படும். முதுகெலும்பிகளில், தெளிவாகவும், அறுதியிட்டுக் கூறக்கூடியவகையிலும் உள்ள தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளவை குதிரைகளேயாகும். இதற்குப் பல காரணங்கள் இருப்பினும், இவற்றுள் தலையாயது இவைகள் சிறப்பான ஃபாசில் பதிவேட்டைக் கொண்டுள்ளதேயாகும். இவைகள்

மந்தைகளாகச் சமவெளிகளில் புல்லையுண்டு வாழ்ந்தமையே இவைகள் சிறப்பான ஃபாசில் பதிவேட்டைக் கொண்டுள்ள தற்குக் காரணமாகும். தற்காலத்தில் வாழும் குதிரைகளான இகுவசின் (equus) இயல்புகள் பின்வருவனவாகும். இவைகள் பெரிசோடாக்டைல்களிலேயே சிறப்பான கால்களைக் கொண் டுள்ளன. இவற்றின் கால்கள் கடினமான நிலத்தில் விரைவாக ஓடும் தன்மையன. கால்கள், வேறு வகையான இயக்கம் எதை யும் புரியும் தன்மையற்றன. ஹியுமரசும், தொடை எலும்பும் குட்டையானவை. ஆர எலும்பும், கெண்டைக்கால் உள் எலும் பும் மிக நீண்டுள்ளன. குட்டையான அல்னு, ஆர எலும்புடன் இணைந்துள்ளது. கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு மிகச்சிறியதாக உள்ளது. கால்களில் மூன்றாவது விரல்கள் மட்டுமே மிகவும் நன்றாக உள்ளன. மணிக்கட்டு எலும்புகளும், குதி எலும்புகளும் மிக நீளமாகவும், விரல் எலும்புகள் குட்டையாகவும் உள்ளன. நுனி விரல் எலும்பு விரிந்து அரை வட்டமாக குளம்புடன் உள்ளது. மணிக்கட்டு எலும்புகள், குதி எலும்புகள் ஆகிய வற்றின் பக்கங்களில் மிகவும் குறைவுபட்ட இருசிறு மணிக்கட்டு எலும்புகளும், குதி எலும்புகளும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் மறைந்துபட்ட விரல்களைக் குறிக்கின்றன. குதிரைகள் விரல் நுனியியக்கம் புரிகின்றன. உளிப்பற்கள் முழு எண்ணிக்கை யிலும், அகலமாகவும் உள்ளன. இவைகள் உணவைப் (புல்லை) பறிக்கும் தன்மையைச் சிறப்பாகப் புரிகின்றன. உளிப்பற்களுக் குப் பின் சிறு கோரைப்பல்லைக் கொண்ட டயஸ்டிமா உள்ளது. கடைவாய்ப்பற்கள் ஹிப்சோடான்டுகளாகும். முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கத்தைக் கொண்டுள்ளன. புனோடான்டு பற்களான தாடைப்பற்கள் லோபுகளுக்கிடையே பற்காரையைக் கொண்டுள்ளன. கபாலத்தின் முன்பகுதி நீண்டும் ஆழ்ந்தும் உள்ளது. போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு உள்ளது.

குதிரைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு : இகுவஸ் எனப்படும் தற்காலக் குதிரைகளின் முன்னோடிகள் (இயோஹிப்பஸ்) ஹயர கோதிரியமாகும். இது இயோசீனில் வாழ்ந்தது. இதன் இயல்பு களை முன்பே அறிந்துகொண்டோம். ஹயரகோதிரியம், ஓரோ ஹிப்பஸ் (orohippus)-ஐத் தோற்றுவித்தது. இது நடு இயோ சீனில் வாழ்ந்தது. ஓரோஹிப்பஸ், எபிஹிப்பஸ், (epihippus)-ஐத் தோற்றுவித்தது. இது மேல் இயோசீனில் வாழ்ந்தது. ஓரோ ஹிப்பசும், எபிஹிப்பசும் ஹயரகோதிரியத்தினின்று ஒரு சிறிதே மாறுபட்டுக் காணப்பட்டன. இவைகளின் முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களும், பின்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களும் இருந்தன. பின்னங்கால்களில் ஐந்தாவது விரல்களின் குறைவு

பட்ட பகுதிகள் காணப்படவில்லை. முன்னங்கால்களில் மூன்ருவது விரல்கள் பிறவிரல்களைப் பார்க்கிலும் நீண்டு காணப்பட்டன. அல்லுவும், கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும் முழுமையாக இருந்தன. இரு முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தை ஏற்றுக் கொண்டன. ஹயரகோதிரியம், ஓரோஹிப்பஸ், எபிஹிப்பஸ் ஆகியன, அவைகள் வாழ்ந்த காலம் குறித்து இயோசீன் குதிரைகள் என்று பொதுவாக வழங்கப்படும்.

எபிஹிப்பஸ் மீசோஹிப்பஸ் (mesohippus)-ஐத் தோற்றுவித்தது. இது கீழ் ஆலிகோசீனில் வாழ்ந்தது. இதனின்று தோன்றிய மியோஹிப்பஸ் (miohippus) மேல் ஆலிகோசீனிலும் நடு ஆலிகோசீனிலும் வாழ்ந்தது. இயக்கப்பணியில் முற்றிலும் பங்கேற்ற, நிலத்தில் ஊன்றும் தன்மைபடைத்த மூன்று விரல்கள் இவைகளின் கால்களில் இருந்தன. கால்களில் மூன்ருவது விரல்கள் பிறவற்றைப் பார்க்கிலும் சற்று நீளமாகக் காணப்பட்டன. முதல் பின்கடைவாய்ப்பல் தவிர முன்கடைவாய்ப்பற்கள் அனைத்தும் மோலாராக்கத்தை கொண்டிருந்தன. அல்லுவும், கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும் முழுமையாகக் காணப்படினும் மிகவும் மெலிந்து காணப்பட்டன. எபிஹிப்பசும், மியோஹிப்பசும் அவைகள் வாழ்ந்தகாலம் குறித்து ஆலிகோசீன் குதிரைகள் எனப்படும். இவைகள் இயோசீன் குதிரைகளைவிடச் சற்றுப் பெரியதாக இருந்தன. மீசோஹிப்பசைவிட மியோஹிப்பஸ் சற்றுப் பெரியதாகவே இருந்தது. இவைகள் காடுகளில் தழைகளைத் தின்று வாழ்ந்தன. இவைகள் ஹிப்சோடான்ட் பற்களைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றின் கபாலம் ஹயரகோதிரியத்தினுடையதை ஒத்திருப்பினும், முகப்பகுதி சற்று நீண்டு காணப்பட்டது. இவைகளின் பாதங்களினடியில், ஹயரகோதிரியத்தில் இருந்தது போன்று மென்மையான திண்டுகள் அமைந்திருந்தன.

ஹயரகோதிரியத்தினின்று இகுவஸ் நோக்கி முன்னேறிய தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப்பாதை ஆலிகோசீன்வரை (அதாவது மியோஹிப்பஸ் தோன்றியதுவரை) நேராகவே கிளைகளைத் தோற்றுவிக்காமல் காணப்பட்டது. ஆலிகோசீனின் இறுதியில் ஹயரகோதிரியம்-இகுவஸ் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதையினின்று பல கிளைகள் தோன்றின. அவற்றுள் இரண்டு முக்கியனமானவைகளாகும்.

(i) ஆர்கியோஹிப்பஸ் (archeohippus)

(ii) ஆங்கிதிரியம் (anchitherium)

புற்களையும், தரைவாழ் பூவுடைத் தாவரங்களையும் மிகுதியாகக் கொண்டிருந்த பல்வேறு சூழ்நிலைகள் மியோசீனில் காணப்பட்டதே, இக்கிளைகளின் தோற்றத்திற்குத் தூண்டுகோலாய் இருந்திருக்கவேண்டும்.

ஆர்கியோஹிப்பஸ் மியோசீன் இறுதிவரை வாழ்ந்தது. இது மியோஹிப்பசைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. மியோஹிப்பசைவிட சற்றுப் பெரியதாகக் காணப்படினும், கபாலம், பாதம், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பில் மியோஹிப்பசின் நிலையிலேயே காணப்பட்டது. ஆங்கிதிரியம் போன்றன ஆங்கிதிர்கள் (anchitheres) எனப்படும். இவைகள் இகுவஸ் போன்று பெரிய உருவம் கொண்டிருந்தன. ஆனால், இவைகள் கபாலம், பாதம், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பில் ஆர்கியோஹிப்பஸ் போன்று மியோஹிப்பசின் நிலையிலேயே காணப்பட்டன. இவைகள் காடுகளின் உள்பகுதிகளில் தழைகளைத் தின்று வாழ்ந்தன. ஆங்கிதிர்களில் சில, மேல் மியோசீனிலும், கீழ் பிளியோசீனிலும் வட அமெரிக்காவினின்று (ஹயரகோதிரியம் முதல் மியோஹிப்பஸ் வரை இங்கு வாழ்ந்தன) நீங்கிப் பழய உலகை அடைந்தன. இவைகள் இங்கு மியோசீன் வரை வாழ்ந்து, பின்பு மறைந்தன. வட அமெரிக்காவில் தங்கியிருந்த பிற ஆங்கிதிர்களினின்று நடு மியோசீனில் ஹைபோஹிப்பஸ் (hypohippus) போன்றன தோன்றின. சில ஹைபோஹிப்பசுகள் மியோசீனின் இறுதியில் வட அமெரிக்காவைவிட்டு நீங்கிப் பழய உலகம் சென்றன. இவைகள் இங்கு கீழ் பிளியோசீன் வரை வாழ்ந்து, பின்பு அழிந்துபட்டன. வட அமெரிக்காவில் தங்கிய ஹைபோஹிப்பஸ்களினின்று மியோசீனின் இறுதியில் மெகாஹிப்பஸ் (megahippus) எனப்படுவன தோன்றின. இவைகள் ஆப்பிரிக்க ரைனோசெரஸ் போன்று மிகப்பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளும் பிளியோசீன் கீழ்ப்பகுதியில் அழிந்துபட்டன. ஆர்கிஹிப்பசும், ஆங்கிதிரியமும், அவற்றின் வழித்தோன்றல்களும் காடுகளில் தழைகளை உண்டு வாழ்ந்தன.

ஹயரகோதிரியம்-இகுவஸ் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் நேர்ப்பாதை மியோஹிப்பசினின்று இறுதி ஆலிகோசீன்-கீழ் மியோசீனில் பாராஹிப்பஸ் (parahippus) போன்றனவற்றை வட அமெரிக்காவில் தோற்றுவித்தன. இவைகளும் காடுகளில் தழைகளை உண்டு வாழ்ந்தன. இவைகளில் டையஸ்டிமா நன்றாகக் காணப்பட்டது. பின்கடைவாய்ப் பற்கள் நீள ஆரம்பித்தன. கண்குழிகள் இவற்றில் கபாலத்தின் நடுப்பகுதியின் இறுதியில் இருந்தன. கண்குழிக்குப் பின் சிறு தண்டு இருந்

தது. இது தற்காலக் குதிரைகளில் காணப்படும் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டின் ஆரம்பநிலையைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றது. பாதங்களில் நடுவிரல்களைத் தவிர பிற விரல்கள் குறைவுபட முற்பட்டன. இவைகளில்தான் முதன் முதலில் கடைவாய்ப் பற்களின் லோபுகளிக்கிடைப்பட்ட இடங்களில் பற்காரை காணப்பட்டது. பாராஹிப்பஸ் போன்றவற்றினின்று மியோசீனின் இறுதிப்பகுதியில் மெர்ரிசிப்பஸ் (merrychippus) போன்றன தோன்றின. இவைகளே முதன் முதலாக புற்களை உணவாகக் கொள்ள ஆரம்பித்த குதிரைகளாகும். தொன்மையான பாராஹிப்பசுகள் கடைவாய்ப் பற்களில் பற்காரையைக் குறைவாகவும், இவற்றிற்குப் பின்னால் வாழ்ந்த பாராஹிப்பசுகள் கடைவாய்ப் பற்களில் பற்காரையை மிகுதியாகவும் கொண்டிருந்தன. தொன்மையான பாராஹிப்பசுகள் மியோஹிப்பசுக்குரிய பாத அமைப்பையும் இவற்றிற்குப் பின் வந்த பாராஹிப்பசுகள் மெர்ரிசிப்பசின் பாத அமைப்பையும் கொண்டிருந்தன. மியோஹிப்பசுக்கும், மெர்ரிசிப்பசுக்கும் இடைப்பட்ட பல நிலைகளைக் காட்டுவனவாகப் பாராஹிப்பசுகள் இருந்தன.

மெர்ரிசிப்பஸ் மியோசீனின் மேற்பகுதியில் வட அமெரிக்காவில் சமவெளிகளில் புற்களை உண்டு வாழ்ந்தன. இவைகள் தழையுணவை உண்டு காட்டில் வாழும் வாழ்க்கை முறையை விடுக்கக் காரணம் யாது? மியோசீனில் கண்டங்களின் உயர்வால் (continental elevation) புல்வெளிகளைக் கொண்ட சமவெளிகள் தோன்றியதேயாகும். இவை இதற்கு முன்னால் ஹயரகோதிரியம்-இகுவஸ் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதையில் காணப்பட்ட குதிரை வகைகளைப் பார்க்கிலும் பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் ஹிப்சோடான்டு பற்களைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் பின்கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பு தற்காலக் குதிரைகளின் அமைப்பை ஒத்திருந்தது. கால்களில் மூன்று விரல்கள் காணப்படினும், நடுவிரல்கள் நீண்டும், இயக்கப் பணி புரிவனவாகவும் இருந்தன. அதாவது இவைகளின் கால்கள் அமைப்பில் மூவிரலுடையனவாகவும், பணியில் ஒருவிரலுடையனவாகவும் இருந்தன. அல்னு ஆர எலும்புடன் இணைந்து காணப்பட்டது. இவற்றின் கண்குழிகளுக்குப் பின்னால் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு முழுமையான அளவில் காணப்பட்டது. கபாலத்தின் முகப்பகுதி நீண்டும் ஆழ்ந்தும் இருந்தது. இதற்கேற்ப கீழ்த் தாடையும் ஆழ்ந்து காணப்பட்டது. மெர்ரிசிப்பசுகள் பலதிறப்பட்ட இனங்களாகக் காணப்பட்டன.

மியோசீன் இபோக்கு முடிவிற்கு வருமுன், பலதிறப்பட்ட மெர்ரிசிப்பஸ் இனங்களினின்று பல சிறுகிளைகள் தோன்றின.

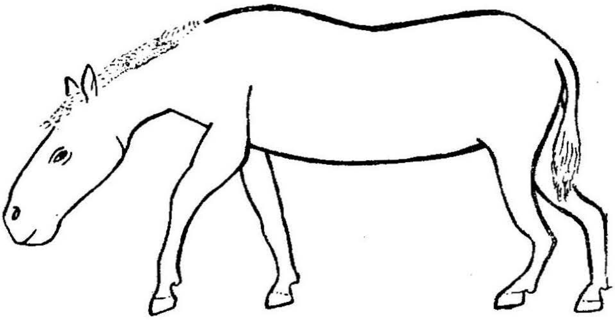
இவைகள் பின்வரும் குதிரை இனங்களைத் தோற்றுவித்தன. அவைகள் பின் வருவனவாகும் (i)காலிப்பஸ் (calippus) (ii)நன்னிப்பஸ் (nannipus) (iii) நியோஹிப்பேரியன் (neohipparian) (iv) ஹிப்பேரியன் (hipparian). ஹயரகோதிரியம்-இகுவஸ் முக்கியப் பாதை, மெர்ரிசிப்பசினிடமிருந்து பிளையோஹிப்பஸ் (pliohippus) ஐயும் மியோசீனின் இறுதியில் தோற்றுவித்தது.

காலிப்பஸ், நன்னிபஸ், நியோஹிப்போரியன் ஆகியன வட அமெரிக்காவிலேயே காணப்பட்டன. காலிப்பஸ் முன் இயோசீனிலும், நியோஹிப்பேரியன் பிளையோசீன் இறுதியிலும் அழிந்து பட்டன. நன்னிஹிப்பஸ் பிளையோசீன் முழுவதும் வாழ்ந்து, கீழ் பிளியோசீனில் மறைந்தன. ஹிப்பேரியன்களில் சில வட அமெரிக்காவில் தொடர்ந்து வாழ்ந்து, நடு பிளியோசீனில் அழிந்தன. பல வடஅமெரிக்காவினின்று நீங்கி பழய உலகை அடைந்தன. இங்கு இவைகள் பிளியோசீன் முழுவதும் வாழ்ந்து, பின்பு நடு பிளைஸ்டோசீனில் மறைந்தன. கீழ் இயோசீனில் ஹிப்பேரிய்ன் போன்றன உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் (தென் அமெரிக்கா நீங்கலாகக்) காணப்பட்டு, இக்காலத்தில் வாழ்ந்த பாலுட்டிகளில் ஒரு தனியிடத்தைப் பெற்றன. எனவே, இவற்றைப் பொதுவாக 'ஹிப்பேரியன் விலங்குகள், (hipparian faunas) என்று பொதுப்படையாக வழங்கப்படுவதுண்டு. இவைகள் இலகுவான உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றில் கபாலம், பற்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு மெர்ரிசிப் பசைவிட சிறிது மேம்பட்ட நிலையில் காணப்படினும் பாதங்களின் அமைப்பில் (மூன்று விரல்கள் உள்ளமை) மெர்ரிசிப்பசின் நிலையையே கொண்டிருந்தன.

மியோசீன் இறுதியில் மெர்ரிசிப்பசினின்று தோன்றிய பிளையோஹிப்பஸ், கபாலம், பற்கள், பாதங்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பில் முன்னேற்றங்களைக் கொண்டிருந்தது. பாதங்களில் நடுவிரல் மட்டுமே காணப்பட்டது. பிற விரல்கள் மிகவும் குறைவுபட்டுத் தோலினுள் அமைந்து (தற்காலக் குதிரையான இகுவசில் உள்ளதுபோன்று) காணப்பட்டன. இதன் உடல், இதற்குப் பின்னல் ஹயரகோதிரியம்-இகுவஸ் பாதையில் காணப்பட்ட குதிரை வகைகளைவிட உருவ அளவில் பெரிய அளவினவாகவும், வலிமைமிக்கனவாகவும் இருந்தது.

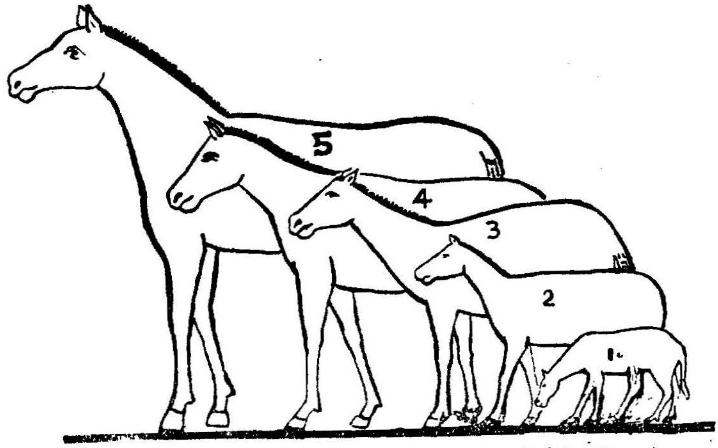
சில பிளையோஹிப்பசுகள் பிளியோசீனின் இறுதியில் வட அமெரிக்காவினின்று நீங்கி தென் அமெரிக்காவை அடைந்து ஹிப்பிடியான் (hippidion), ஓனோஹிப்பிடியம் (onohippidium)

போன்றவற்றைத் தோற்றுவித்தன. இவைகள் உருவில் சிறியனவாயிருந்த போதிலும் வலுவான உடலைக் கொண்டிருந்தன. கால்கள் குட்டையாகவும், மிகக்குறைவுபட்ட (நடுவிரல்களின் பக்கங்களில் இருந்த) விரல்களைக் கொண்டும் இருந்தன. இவற்றின் கபாலத்தில் நாசல் எலும்புகள் மிகவும் மெலிந்து காணப்பட்டன. ஹயரகோதிரியம்–இகுவஸ் முக்கியப்பாதை, வட



படம் 182 (i)—ஹிப்பிடியான்

அமெரிக்காவில் பிளையோஹிப்பசினின்று பிளிஸ்டோசீனில் தற்காலத்தில் வாழும் குதிரையின் (இகுவசின்) பல இனங்களைத் (குதிரைகள், கழுதைகள், வரிக்குதிரைகள் ஆகியன) தோற்றுவித்தன. தோற்றத்திற்குப் பின் சில வட அமெரிக்காவினின்று நீங்கி தென் அமெரிக்காவை அடைந்து, அங்கிருந்து வட



படம் 183—குதிரையின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் நிலைகள்
1. இயோஹிப்பஸ் 2. மீசோஹிப்பஸ் 3. மெர்ரிசிப்பஸ்
4. பிளையோஹிப்பஸ் 5. இகுவஸ்

அமெரிக்காவிற்கும் பழய உலகிற்கும் தற்காலத்தில் சென்று, தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. வட அமெரிக்காவில்தங்கியன பிளீஸ்டோசீன் இறுதியில் அழிந்துபட்டன.

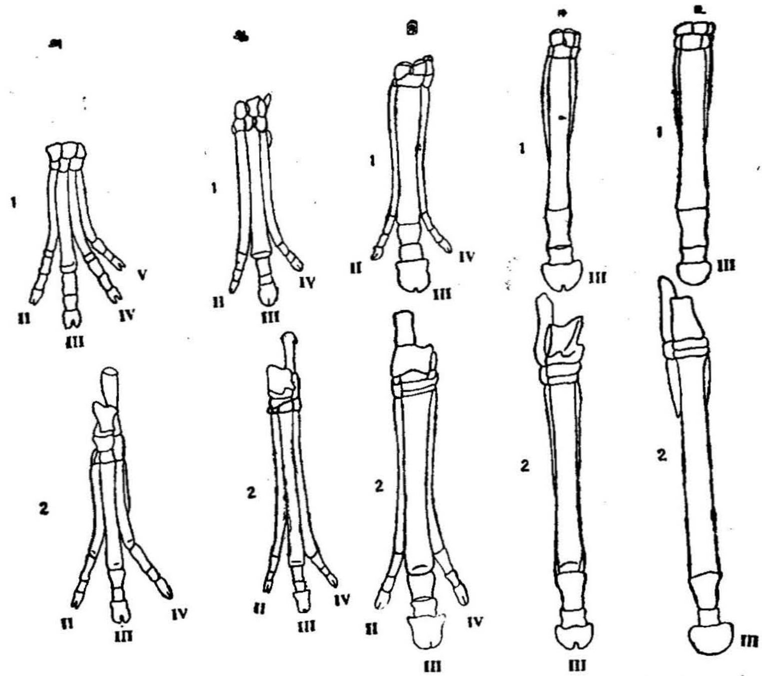
தற்காலக் குதிரையின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் (ஹயர கோதிரியம்–இகுவஸ் நேர்ப்பாதையில்) காணப்படும் போக்குகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) உடல் உருவ அளவு அதிகரித்தல்.

(ii) கால்கள், பாதங்கள் ஆகியன நீளமாதல்.

(iii) நடுவிரல் நீளல்.

(iv) பக்கவிரல்கள் குறைவுபடல்.



படம் 184—குதிரையின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் கால்கள் ஏற்றுக்கொண்ட மாற்றங்கள்

அ. இயோஹிப்பஸ். ஆ. மீசோஹிப்பஸ்
இ. மெர்ரிசிப்பஸ் ஈ. பிளியோஹிப்பஸ்
உ. தற்காலக் குதிரை (இகுவஸ்)
1. முன்னங்காலின் கை 2. பின்னங்காலின் பாதம்
II, III, IV, V விரல்கள்

(v) நடு உடலின் முதுகுப் பகுதி நீண்டு வலிமையாதல்.

(vi) முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கம் ஏற்றல்.

(vii) கடைவாய்ப்பற்கள் ஹிப்சோடான்டு பற்களாதல்.

(viii) கடைவாய்ப்பற்களின் மேற்பரப்பு சிக்கலாதல்.

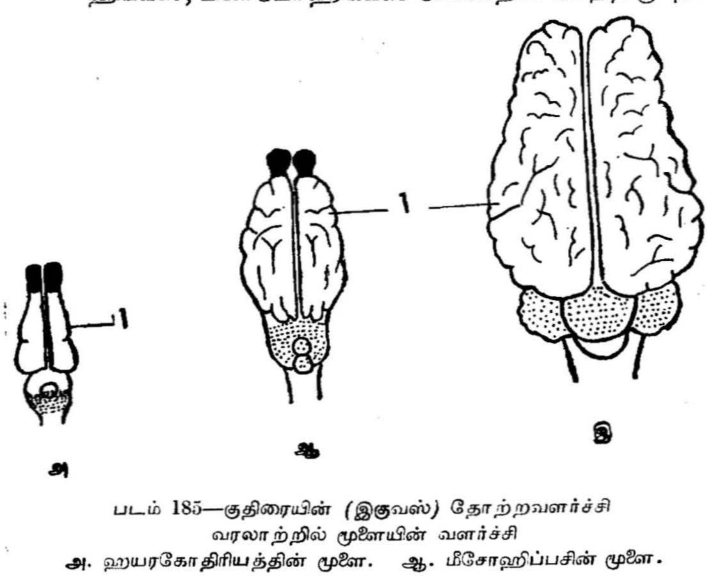
(ix) கடைவாய்ப்பற்கள் நீளல்.

(x) கபாலத்தின் முன்பகுதி நீளல்.

(xi) கபாலத்தின் முன்பகுதி ஆழமாதல்.

(xii) போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு உண்டாதல்.

(xiii) மூளையின் அமைப்பில் மாறுதல்கள் ஏற்படல். ஹயரகோதிரியத்தின் மூளை மிகவும் சிறியதானது. மேலும், சாதாரண அமைப்பு (மேடுபள்ளங்களற்ற) கொண்ட சிறிய செரிப்ரல் அரைக்கோளங்கள் நடுமூளையை மறைக்காமல் இருந்தன. இகுவசின் மூளை பெரியதாகவும், மேடுகளையும் பள்ளங்களையும் அதிகமாகக்கொண்டு நடுமூளையை மறைக்கும் பெரிய செரிப்ரல் அரைக்கோளங்களைக்கொண்டும் உள்ளது. இவ்விரு நிலைகளுக்கிடைப்பட்ட மூளையின் அமைப்பு நிலைகளை மீசோஹிப்பஸ் பாராஹிப்பஸ், பிளையோஹிப்பஸ் போன்றன பெற்றிருந்தன.



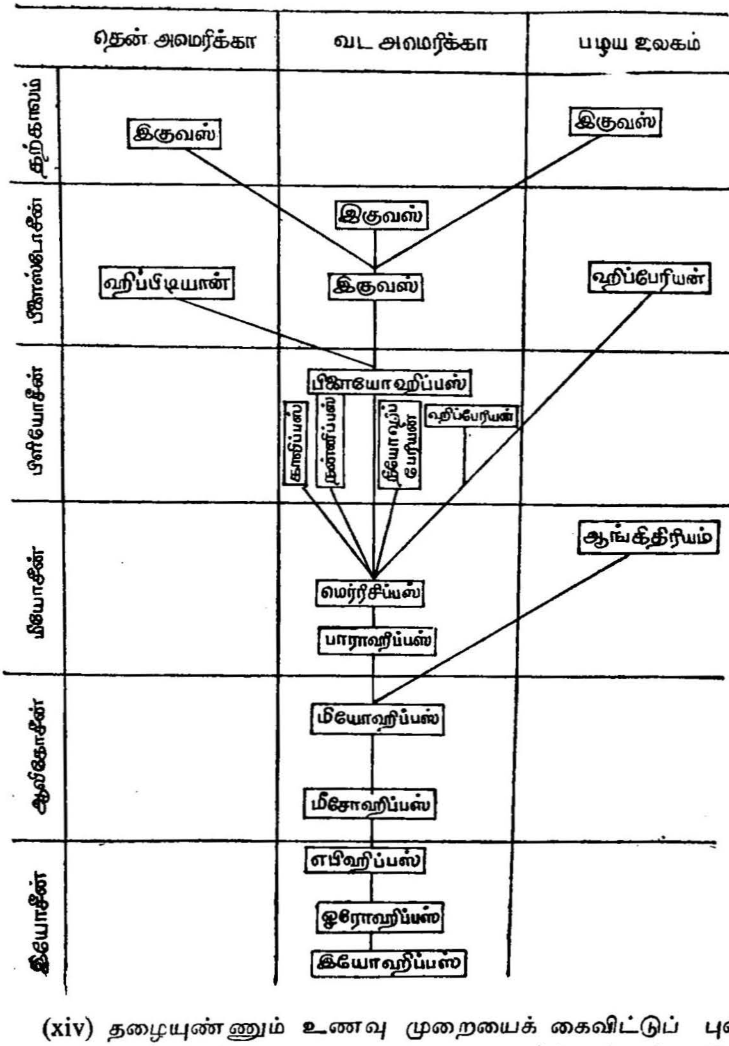
படம் 185—குதிரையின் (இகுவஸ்) தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் மூளையின் வளர்ச்சி

அ. ஹயரகோதிரியத்தின் மூளை. ஆ. மீசோஹிப்பசின் மூளை. இ. இகுவசின் மூளை.

■ நுகர்ச்சிக் கோளம் 1. பெருமூளை

□ நடுமூளை :::: சிறுமூளை

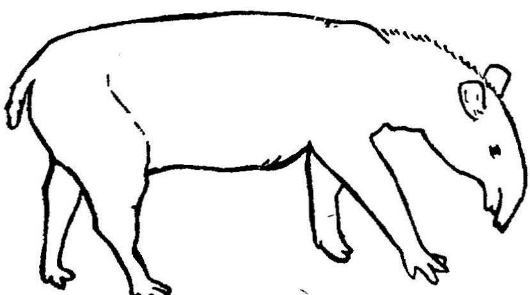
இகுவசின் (குதிரையின்) தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



(xiv) தழையுண்ணும் உணவு முறையைக் கைவிட்டுப் புல் உண்ணும் உணவு முறையை மேற்கொள்ளல். இப் பல்வேறு போக்குகள் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் இயோசீனில் ஆரம்பித்துப் பிளீஸ்டோசீனில் இகுவஸ் தோன்றும் வரை தொடர்ந்து மாறுதல்களை ஏற்று, முழுமையை அடைந்தன.

ஹயரகோதிரியம்-இகுவஸ் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் பெரும்பகுதி வட அமெரிக்காவில் நிகழ்ந்தது. அவ்வப்போது, இதனின்று சிறு கிளைகள் தோன்றி தென் அமெரிக்கா மற்றும் பழய உலகை அடைந்து, சிறிது காலம் வாழ்ந்து பின்பு அழிந்தன. மேலும், வட அமெரிக்காவில்தான் இகுவஸ் தோன்றியது. எனினும், இகுவஸ் பிளைஸ்டோசீனின் இறுதியில் இங்கு மறைந்து பட்டன. இதற்கான காரணம் தெரியவில்லை.

டபிர்கள் : டபிராய்டியா டபிர்களையும், அவற்றுடன் உறவு கொண்டனவைகளையும் கொண்டுள்ளது. டபிர்கள் டபிரஸ் (tapirus) என்னும் பேரினத்தைச் சார்ந்தவையாகும். இவைகள்



படம் 186—டபிரஸ்

தென் அமெரிக்காவிலும், மலேயாவிலும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் வாழும் பெரிசோடாக்டைல்களுக்குள் மிகப்பழமையானவைகளாகும். ஏனெனில், இவைகளின் கால்களின் அமைப்பில் பின்வரும் கீழ் நிலை இயல்புகள் காணப்படுகின்றன. (i) பின்னங்கால்களில் நான்கு விரல்களும் முன்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களும் உள்ளமை. (ii) குட்டையான கால்களும், பாதங்களும் இருத்தல். (iii) அல்னுவும், கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும் முழுமையாகவும், தனித்தும் காணப்படல். எனினும், இவற்றின் கபாலம் சில அரிய மாற்றங்களைக் கொண்டுள்ளது. உள்ளடங்கியும், சிறிதாகவும் காணப்படும் நாசல்கள் இருத்தல் இம்மாற்றங்களுள் ஒன்று. இவைகள் துதிக்கையைக் கொண்டுள்ளன. பற்கள் முழு எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. கடைவாய்ப் பற்கள் பற்காரையற்ற பிராகியோடான்டு பற்களாகும். கடைசி முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மோலாராக்கத்தை ஏற்றுக் காணப்படுகின்றன. கோரைப்பற்கள் உள்ளன. எனினும், கோரைப்பல்லிற்கும் முதல் பின் கடைவாய்ப் பல்லிற்கும் இடையே சிறு டையஸ்டிமா காணப்படுகிறது.

இவைகளின் முன்னோடியான புரோடபிரஸ் (protapirus) ஆலிகோசீனில் காணப்பட்டது. இது டபிரசைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது. ஹெப்டோடான் (heptodon) போன்ற இயோசீன் டபிர்கள், புரோடபிரசைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். மியோடபிரஸ் (miotapirus) மியோசீனில் வாழ்ந்தது. இதன் கபாலம் உள்ளடங்கிய நாசல்களைக் கொண்டிருந்ததால், இதனின்று டபிரஸ் பிளியோசீனில் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. பிளியோசீனில் தோன்றிய டபிரஸ் குறிப்பிடத்தக்க மாறுதல்களை ஏற்றுக்கொள்ளாமல் தொடர்ந்து வாழ்ந்து தற்காலத்திலும் வாழ்கின்றது. டபிர்கள் ஆலிகோசீனிற்கு முன்னுல் காணப்படவில்லை. எனினும், இயோசீனில் டபிர்கள் போன்றன வாழ்ந்தன. ஹோமோகாலக்ஸ் (homogalax), லோபியோடான் (lophiodon), ஹெப்டோடான் (heptodon) போன்றன இவற்றுள் சில. இவைகள் லோபியோடான்டுகள் (lophiodonts) எனப்படும். இவைகளின் கடைவாய்ப்பற்கள் சாதாரண அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தை ஏற்றுக்கொள்ளவில்லை. இவற்றுள் சில, டபிர்களின் முன்னோர்களுடனும், ரைனுசெரஸ்களின் முன்னோடிகளுடனும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டிருந்திருக்கவேண்டும் எனக் கருதப்படுகின்றது. டபிர்கள் தற்காலத்தில் ஓரிரு இடங்களில் மட்டுமே காணப்படினும் இவைகள் அவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்தில் பல இடங்களிலும் பரந்து இருந்தன என்பதை இவைகளின் ஃபாசில் பதிவேடு காட்டுகின்றது.

ரைனுசெரசுகள் (rhinoceroses) : பெரிசோடாக்டைல்களில் சிக்கலான தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றை அல்லது ஃபாசில் பதிவேட்டின் வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளவை ரைனுசெரசுகளும், அவற்றுடன் உறவு கொண்டுள்ளனவுமாகும். தற்காலத்தில் ரைனுசெரசுகள் ஒரு சிறு பிரிவாக ஆசியாவிலும், ஆப்பிரிக்காவிலும் மட்டுமே காணப்படினும், டெர்ஷியரி பீரியடில் இவைகள் உலக முழுவதும், பல வகைகளாகவும் (பல கிளைகளைச் சார்ந்தன) பரவிக் காணப்பட்டன. ஆப்பிரிக்காவில் இரு இனங்களும், ஆசியாவில் மூன்று இனங்களும் உள்ளன. தற்பொழுது வாழும் பெரிசோடாக்டைல்களில் ரைனுசெரசுகளே பெரிய உருவைக் கொண்டுள்ளன. ரைனுசெரசுகளும் அவற்றுடன் உறவுடையனவும் ரைனுசெரடாய்டியா (rhinoceratoidea) மேற்குடும்பத்தைச் சார்ந்தனவாகும். இம் மேற்குடும்பம் நான்கு குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது.

(i) ஹைராகிடே (hyrachidae)

(ii) ஹைரகோடான்டிடே (hyracodontidae)

(iii) அமினேடொன்டிடே (amynodontidae)

(iv) ரைனேசெராடிடே (rhinocerotidae)

ரைனேசெரடாய்டுகள் தொன்மையான டபிராய்டுகளி னின்று பல்வேறு போக்குகளில் சம வழிகளில் (parallel lines) தோன்றியிருக்கக்கூடும். இவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் போக்கு டபிராய்டுகளினுடையதைப் பார்க்கிலும் வேறுபட்டது. இவற்றில் உரோமங்களாலான கொம்புகள் உண்டாயின. இவைகளில் உருவம் பெரியதாதல் பெருமளவில் காணப்படுகிறது. ஒரு விரலுடைய கால்கள் இவைகளில் காணப்படுவதேயில்லை. இவைகளில், கடைசி பின்கடைவாய்ப் பற்கள் குறைவுபட்டே காணப்படும். கீழ் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் சமமற்ற இரு பிறைபோன்ற விளிம்பு நீட்சிகள் காணப்படும். கடைவாய்ப்பற்கள் ஹிப்சோடான்டுகளாகவோ, சிமன்டைக்கொண்டோ காணப்படுவதில்லை.

தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

ரைனேசெரடாய்டுகளில் மிகத் தொன்மையானவைகள் ஹைராகியுஸ் (hyrachyus) (இது டபிராய்டுகளைச் சார்ந்ததாகவும் கருதப்படுகின்றது) போன்றனவாகும். இது பெரிசோடாக்டைல்களின் பொதுவான முன்னேடியான ஹயரகோதிரியம் (இயோஹிப்பஸ்) போன்றனவற்றினின்று தோன்றியிருக்க வேண்டும். ஹைராகியுஸ் இயோசீனைச் சார்ந்தது. இது உருவில் சிறியதாயினும், தொன்மையான குதிரைகளைவிடச் சற்றுப் பெரியதாகவே இருந்தது. இது நீண்ட கால்களைக் கொண்டு, சற்று வேகமாக ஓடும் தன்மையைக் கொண்டிருந்தது. முன்னங் கால்களில் நான்கு விரல்களும், பின்னங்கால்களில் மூன்று விரல்களும் இருந்தன. கபாலம் தாழ்ந்தும், டெம்பொரல் துளையுடன் இணைந்து பக்க நடுவில் காணப்பட்ட கண்குழியையும் கொண்டிருந்தது. முழு எண்ணிக்கையில் உளிப்பற்களும் (பெரிய) கோரைப்பற்களும் காணப்பட்டன. உளிப்பற்களுக்கும் கோரைப் பற்களுக்கும் இடைவெளி காணப்படவில்லை. எனினும், கோரைப் பற்கட்கும் பிராகியோடான்டு கடைவாய்ப் பற்களுக்கும் இடையே இடைவெளி இருந்தது. முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தை ஒரு சிறிதே காண்பித்தன. எனினும், இவைகளில் வளைவு விளிம்பு நீட்சிகள் நன்ருகக் காணப்பட்டன. பின்கடைவாய்ப்பற்களிலும் இத்தகு அமைப்பே காணப்பட்டது. இவ்வமைப்பு, ரைனுசெரசுகளின் பின்கடைவாய்ப் பற்களின் அமைப்பைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தது.

இயோசீன் இறுதியில் ஹைராகியுஸ் போன்றனவற்றி னின்று இரு கிளைகள் தோன்றின. இவற்றுள் ஒன்று ஹைர

கோடான்டுகளைத் தோற்றுவித்தது. இவைகள் ஓடும் திறனை அதிகமாகப் பெற்றிருந்ததால், இவைகள் ஓடும் ரைனுசெரசுகள் என்று வழங்கப்படும். இவைகள் தங்களின் முன்னேடிகளைப் பெரிதும் ஒத்திருப்பினும், இயக்கத்தில் சற்று மேம்பட்ட நிலையைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளில் இறுதி முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தைக் காண்பித்தன. ஹைரகோடான் (hyracodon) ஹைரகோடான்டுகளில் ஒன்ருகும். இதன் கால்கள் மூன்று விரல்களையே கொண்டிருந்தன. ஹைரகோடான்டுகள் ஆலிகோசீனில் வாழ்ந்து, இவ்விபோக்கின் இறுதியில் அழிந்தன.

ஹைரகோடான்டுகளினின்று இயோசீனின் இறுதியில் தோன்றிய பிரிதொரு கிளை அமினேடான்டுகளைத் தோற்றுவித்தது. மேல் இயோசீனைச் சார்ந்த அமினேடான் (amynodon), ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த மெடாமினேடான் (metamynodon) ஆகியன அமினேடான்டுகளில் சிலவாகும். இவைகள் ஆறுகளின் அருகில், நீர்ச்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையை வாழ்ந்தன. இவைகள் ஹிப்போபொடமஸ் (hippopotamus)-இன் உடலமைப்பை ஓரளவு கொண்டிருந்தன. இவற்றின் கபாலம் மிகவும் தின்மையாகவும், உளிப்பற்கள், முன்கடைவாய்ப்பற்கள் ஆகியன மிகவும் குறைவுபட்டும், கோரைப்பற்கள், பின்கடைவாய்ப்பற்கள் ஆகியன மிகவும் பெரிதாகவும் காணப்பட்டன. கோரைப் பற்கள் மிக்ப் பெரியனவாக இருந்ததனுல், அவைகள் பாதுகாப்புச் சாதனங்களாக இருந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகள் வளமுடன் ரைனேசெரடாய்டுகளின் பூர்வீகமான வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்து, பின்பு ஆசியாவிற்கும், ஐரோப்பாவிற்கும் சென்றன. இவைகள் ஆலிகோசீன் இபோக்கின் முடிவிற்குப்பின் அழிந்துபட்டன.

ஓடும் ரைனுசெரசுகளினின்று ரைனேசெராடிடுகள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். இயோசீன் சார்ந்த புரோஹைரகோடான் (prohyracodon), ஆலிகோசீன் சார்ந்த டிரைகோனியாஸ் (trigonias), ஸப்ஹைரகோடான் (subhyracodon), சீனேபஸ் (caenopus) போன்றன இவற்றுள் சிலவாகும். இவைகள் முற்றிலும் நில வாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்தன. தொன்மையான ரைனேசெராடிடுகள் ஆலிகோசீனில் அதிகமாகக் காணப்பட்டன. இவைகளுள் சீனேபஸ் மிகப் பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தது. தோள்பட்டை தரையினின்று நான்கு அல்லது ஐந்தடி உயரத்திலிருந்தது. இது கொம்புகளற்றது. முன்கடைவாய்ப்பற்கள் ஓரளவு மோலாராக்கத்தை ஏற்றுக்கொண்டன. பளுவான உடலைத் தாங்க குட்டையான, வலிமைமிக்க கால்கள் இருந்தன. முன்னங்கால்களில் மூன்று விரல்கள் இருந்தன. டிரைகோனிய

சில் முன்னங்கால்களில் நான்கு விரல்கள் காணப்படினும், வெளிப்பக்க விரல் குறைவுபட்டுக் காணப்பட்டது.

ஆலிகோசீனில் ரைனோசெராடிடுகளினின்று பல கிளைகள் தோன்றின. இக்கிளைகள் பலுசிதிர்கள் (baluchitheres), டைசெரதிர்கள் (diceratheres), டிலியோசெரின்கள் (teleocerines), எலாஸ்மோதிர்கள் (elasmotheres), ரைனோசெரின்கள் (rhinocerines), இருகொம்புடை ரைனுசெரசுகள் (two-horned rhinoceroses) ஆகியவற்றைத் தோற்றுவித்தன. இக் கிளைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் போக்குகள் காணப்பட்டன.

(i) பொதுவாக உடல் உருவ அளவு அதிகரித்தல்.

(ii) நடு உடல் பளுவாதல்.

(iii) பளுமிக்க நடுஉடலைத் தாங்க குட்டையான வலிமை மிக்க, மூன்று விரல்களையுடைய பரந்த பாதங்களைக் கொண்ட கால்கள் உண்டாதல்.

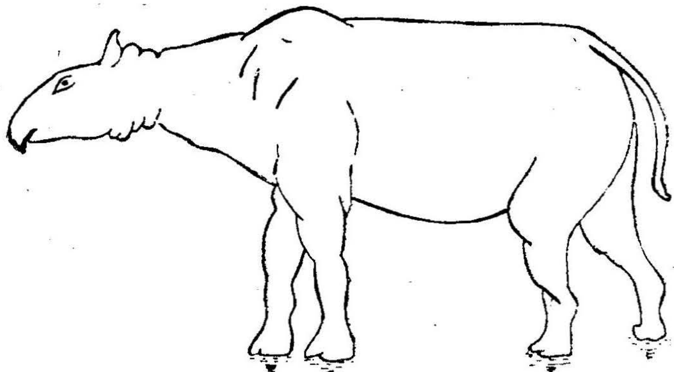
(iv) முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தை முழுமையாக ஏற்றல்.

(v) கடைவாய்ப்பற்கள் ஹிப்சோடான்ட் பற்களாதல்.

(vi) தொன்மையான ரைனோசெரடாய்டுகளின் பின்கடைவாய்ப்பற்களின் அமைப்பைத் தொடர்ந்து, பின்கடைவாய்ப்பற்கள் கொண்டிருத்தல்.

(vii) கபாலத்தில் கொம்புகள் தோன்றல்.

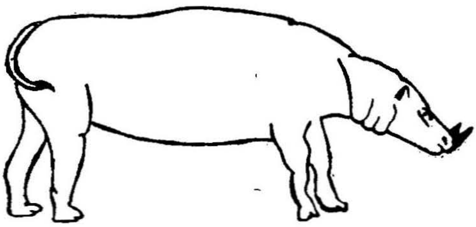
பலுசிதிர்கள் ரைனுசெராசுகளுள் பெரியனவாகும். மேலும், வாழ்ந்த வாழ்கின்ற பாலூட்டிகளுள் இவைகளே பெரியன



படம் 187—பலுசிதிரியம்

வாகும். ஆலிகோசீன், கீழ் மியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் வாழ்ந்த பலுசிதிரியம் (baluchitherium), இன்ட்ரிகோதிரியம்

(indricotherium) ஆகியன பலுசிதிர்களுள் சிலவாகும். பலுசிதிரியத்தின் தோள் பதினறடி முதல் பதினெட்டடி வரை நிலத்தினின்று உயரத்திலிருந்தது. கொம்புகளற்ற இதன் கபாலம் சுமார் நான்கடி நீளமிருந்தது. இது மரங்களின் இலைகளையும்,



படம் 188—டைசெராதிரியம்

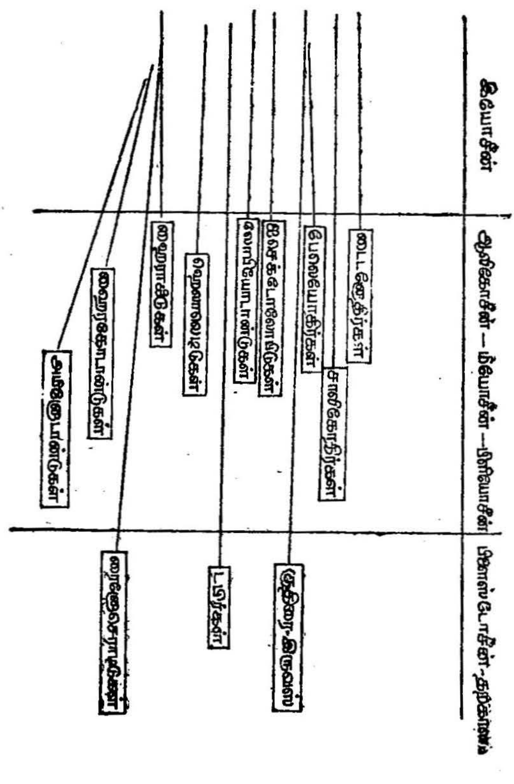
இலைத்துளிர்களையும் உணவாகக் கொண்டது. டைசெரதிர்கள் [டைசெராதிரியம் (diceratherium) போன்றன] சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் இரு கொம்புகளை, மூக்குப்பகுதியின் மேல் ஒன்றின்பின் ஒன்ருகக் கொண்டிருந்தன.

டிலியோசெரைன்கள் மியோசீன், பிளியோசீன் இபோக்குகளில் வாழ்ந்தன. டிலியோசெராஸ் (teleoceros) இவற்றுள் ஒன்று. இவைகளும் பளுவான உடலையும், இவ்வுடலைத் தாங்கி நிறுத்த குட்டையான பாதங்களையுடைய குட்டையான கால்களையும் கொண்டிருந்தன. இவைகள் ஒரு கொம்பை மூக்குப் பகுதியின் மேல் கொண்டிருந்தன. எலாஸ்மோதிர்கள் பிளைஸ்டோசீனில் யுரேசியாவில் வாழ்ந்தன. இவைகள் மிகப்பெரிய உருவம் கொண்டிருந்தன. இவைகளிலும் ஒரு கொம்பே காணப்பட்டது. ஆனல், இவைகள் நெற்றிப்பகுதியின் மேல் கொம்பைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றின் தாடைப் பற்கள் ஹிப்சோடான்ட் பற்களாகும்.

மேல் மியோசீனில் தோன்றிய ரைனேசெரின்கள் தற்பொழுதும் தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன. இவைகளே ஒரு கொம்புடை ரைஞெசெரசுகளாகும். இந்தியாவிலும், ஜாவாவிலும் வாழும் ரைஞெசெரஸ் (rhinoceros) இக்கிளையினின்று தோன்றியதாகும். பல்வகை இரு கொம்புடை ரைஞெசெரசுகள் பின் சீனேசோயிக் ஈராவில் தோன்றின. சுமத்ராவில் வாழும் டைசெரோரைனஸ் (dicerorhinus), ஆப்பிரிக்காவில் வாழும் டைசெராஸ் (diceros), செரடோதிரியம் (ceratotherium) ஆகியன இவற்றின் வழித் தோன்றல்களாகும்.

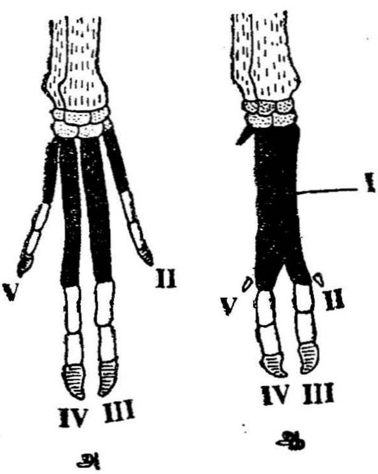
பின்சீனோசோயிக் ஈராவில் பல்வேறு ரைனோசெராசுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கிளைகள் காணப்பட்டன. இவை களுள் பல சீனோசாயிக் ஈராவின் இறுதியில் அழிந்துபட்டன. பிளியோசீனில், இவைகள் வட அமெரிக்காவில் அழிந்தன. இதுபோழ்து, சில தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கிளைகள் யுரேஷியாவில் அழிந்துபட, பழைய உலகின் பிற பகுதிகளில், பிற தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கிளைகள் தொடர்ந்து வாழ்ந்து பிளைஸ்டோசீனிலும் காணப்பட்டன. பிளைஸ்டோசீனின் இறுதி யில் இவற்றுள் பல அழிந்துபட்டு, தற்காலத்தில் ஐந்து இனங் களே காணப்படுகின்றன. இவைகளும் அழிவை நோக்கி வேகமாக நடைபோடுகின்றன என்று கூறின், மிகையாகாது.

பெரிசோடாக்டைல்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



6. மேல்வரிசை பாராசோனியா

மான்கள் (deer) மாடுகள் (cattle) ஆடுகள் (sheep), ஒட்டகங்கள் (camels), நீர்யானைகள் (hippopotami), பன்றிகள் (pigs) போன்றனவும், இவற்றின் மறைந்த உறவினங்களும் இவ்வரிசையைச் சார்ந்தனவாகும். இயோசீனில் குளம்புடைப் பாலூட்டிகளுள் பெரிசோடாக்டைல்களே மிகுதியாகக் காணப்படினும் டெர்ஷியரி, தற்காலம் ஆகிய காலங்களில் ஆர்டியோடாக்டைல்களே மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. ஆர்டியோடாக்டைல்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளின் கால்களில் இரண்டு அல்லது நான்கு விரல்கள் காணப்படும். கால்களில் மையக்கோடு மூன்றாவது, நான்காவது விரல்களின் மத்தி



படம் 189—பாராசோனிக் பாதம்

அ. பன்றியின் கை—நான்கு விரல்களைகளை உடைய பாராசோனிக் பாதம்

ஆ. பசுவின் கை—இரு விரல்களை உடைய பாராசோனிக் பாதம்

||||| கீழ்க்கை எலும்புகள் :::: மணிக்கட்டு எலும்புகள்

■ உள்ளங்கை எலும்புகள் □ விரல் எலும்புகள்

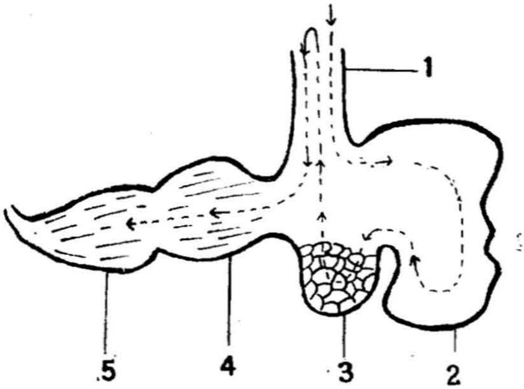
I, கேனன் எலும்பு ≡ குளம்பு

II, III, IV, V விரல்கள்

யில் செல்கின்றது. மூன்றாவது நான்காவது உள்ளங்கை எலும்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்றிணைந்து (உள்ளங்கால் எலும்புகளும் இதேபோன்று இணைந்து) ஒரே எலும்பாகக் காணப்படும். இதற்குக் கேனன் (cannon) எலும்பு என்று பெயர். கால்களின் முன் விரல்கள் (போலக்சும், ஹாலக்சும்) காணப்படுவதில்லை. ஆஸ்ட்ரகாலசின் இருமுனைகளிலும் கப்பிபோன்ற அமைப்பைக்

கொண்டுள்ளது. தொடை எலும்பின் மேல்முனையில் மூன்ருவது டிரொகான்டர் காணப்படுவதில்லை. இவைகளின் நடுஉடல் பெரிசோடாக்டைல்களைப் பார்க்கினும் சற்று பெரியதாகக் காணப்படும். தொன்மையான ஆர்டியோடாக்டைல்களில் முழு எண்ணிக்கையில் பற்கள் காணப்படினும், பின்ருல் வந்த ஆர்டியோடாக்டைல்களில் மேல் உளிப்பற்களின் குறைப்பு காணப்படுகின்றது. மேல் தாடையில் உளிப்பற்கள் மறைந்து, கடினத் திண்டுகளை (horny pads) இப்பகுதி கொண்டுள்ளது. கீழ் உளிப் பற்களும் மேல்தாடையின் இப்பகுதியும் உணவு பறிக்கும் (cropping) பணியைத் திறம்படச் செய்கின்றன. இவைகளில் கீழ் கோரைப்பற்கள் உளிப்பற்களின் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. சில ஆர்டியோடாக்டைல்களில் கோரைப்பற்கள் நன்ருகவும் நீண்டும் காணப்படும். இவற்றில், இப்பற்கள் பாதுகாப்புச் சாதனமாகப் பணிபுரிகின்றன. பிற ஆர்டியோடாக்டைல்களில் கோரைப்பற்கள் குறைவுபட்டோ இல்லாமலோ இருக்கும். ஆர்டியோடாக்டைல்களில் முன்கடைவாய்ப்பற்கள் மோலாராக்கத்தைப் பெரும்பாலும் ஏற்பதில்லை. தொன்மையானவைகளில் கடைவாய்ப்பற்கள் பிராகிடான்டுகளாகவும், புனோடான்டுகளாகவும் காணப்படும். மேல்நிலை ஆர்டியோடாக்டைல்களில் பற்கள் பிறைப்பற்களாகவும் (செலினோடான்டுகளாகவும்), ஹிப்சோடான்டுகளாகவும் உள்ளன. தொன்மையான ஆர்டியோடாக்டைல்களைத் தவிர ஏனையவற்றில் பின்கடைவாய்ப்பற்கள் சதுரமாக உள்ளன. இப்பற்களின் பின்பகுதியின் உள்முனை ஹைபோகோனிற்குப் பதிலாக விரிந்த மெடாகோனுலால் உண்டாக்கப்பட்டது. மேல்நிலை ஆர்டியோடாக்டைல்களில் சதுர அமைப்பு கொண்ட மேல் பின்கடைவாய்ப் பற்களில் ஹைபோகோன் காணப்படுவதில்லை. ஆர்டியோடாக்டைல்களில், முதுகெலும்புத் தொடர் கழுத்துப்பகுதிக்கும், இடுப்புப் பகுதிக்கும் இடையே பத்தொன்பது மார்பு-வயிற்று (thoracolumbar) முதுகெலும்புத்துண்டுகளைக் கொண்டிருக்கும். கழுத்தெலும்பு மிக அரிதாகவே காணப்படும். கபாலத்தில் ஃபிரான்டல் எலும்புகள் பெரிதாகவும், பெரைடல் எலும்புகள் சிறியனவாகவும் காணப்படும். இவைகளின் இரைப்பை சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு காணப்படும். இரைப்பை நான்கு அறைகளைக் [ருமன் (rumen), ரெடிகுலம் (reticulum), ஒமேசம் (omasum), அபோமேசம் (abomasum) ஆகியன] கொண்டிருக்கும். உணவு முதலில் இரைப்பையின் முதலிரண்டு அறைகளை அடைகின்றது. இவ்வறைகளில் உறையும் பாக்டிரியாக்கள் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் உணவைக் கூழ்போன்று மாற்றுகின்றன. இக் கூழ் இவ்வறைகளை விட்டு நீங்கி மீண்டும் வாயகத்தை அடைகின்றது. வாயகத்

தில் கூழ்போன்று உணவு அரைக்கப்பட்டு (முதலில் உணவு வாய கத்திற்குள் செல்லும்போது அரைக்கப்படுவதில்லை) பின்பு இரைப் பைக்குள் தள்ளப்படுகின்றது. இதுபோழ்து உணவு முதலிரண்டு அறைகளுக்குள் செல்லாமல் மூன்றாவது அறையை அடைந்து



படம் 190—ரூமினன்டின் இரைப்பை
1. உணவுக் குழல் 2-5. இரைப்பையின் பகுதிகள்
2. ரூமன் 3. ரெடிகுலம்
4. ஓமேசம் 5. அபோமேசம்
→......→...... உணவு செல்லும் திசையைக் காட்டுகின்றது

பின்பு நான்காவது அறையை அடைகின்றது. இத்தகு உணவு சீரணமுறை இவைகளின் சிறப்பியல்பாகும். இம்முறை, இவை கள் விரைவாக உணவுகொள்ள வகைசெய்கின்றது. இவ்வியல்பு குறித்து இவைகள் அசைபோடுவன (ruminants) என்று வழங்கப் படும்.

வகைபாடும் வாழ்ந்தகாலமும் : இவ்வரிசை மூன்று துணை வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவைகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) சுய்னு (suina)—இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

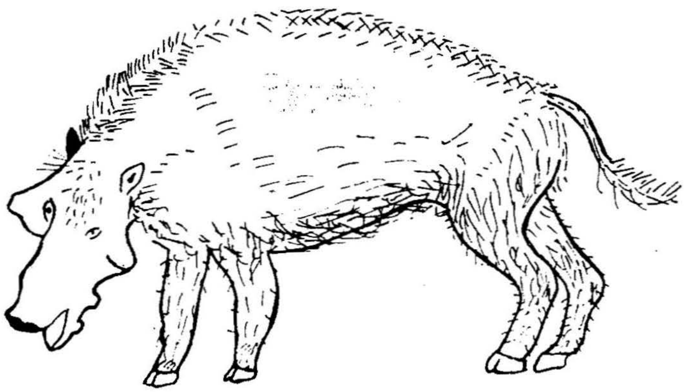
(ii) டைலோபோடா (tylopoda)—இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

(iii) ரூமினன்ஷியா (ruminantia)—இயோசீன் முதல் தற்காலம் வரை.

டைகோபுனிடுகள் : டைகோபுனிடுகள், என்டிலோடான்டுகள், பன்றிகள், பெக்கரிகள், ஆந்த்ரகோதிர்கள், ஹிப்போபொடாமிகள், சினேதிர்கள், ஓரியோடான்டுகள் ஆகியன **சுய்னுக்களின்** பல பிரிவுகளாகும். தொன்மையான ஆர்டியோடாக்டைல்கள்

முதன் முதலில் கீழ் இயோசீனில் காணப்பட்டன. இவைகள் பெரிசோடாக்டைல்களைப் போன்று காண்டிலார்துகளினின்று தோன்றியனவாகும். உண்மையில் இவைகள் காண்டிலார்து முன்னோடிகளினின்று, இரு முனைகளிலும் கப்பிபோன்ற அமைப்பு கொண்டிருந்த ஆஸ்ட்ரகாலசைக் கொண்டிருந்த இயல்பில் மட்டுமே வேறுபட்டன. இத்தொன்மையான ஆர்டியோடாக்டைல்கள் பேலெயோடான்டுகள் (palaeodonts) எனப்படும். இவைகள் கீழ் இயோசீனிலிருந்து கீழ் ஆலிகோசீன் வரை காணப்பட்டன. டைகோடெக்சிஸ் (dicodexis) ஹோமகோடான் (homacodon), டைகோபுன் (dichobune) போன்றன பேலெயோடான்டுகளுள் சிலவாகும். பேலெயோடான்டுகள் பொதுவாக உருவில் சிறியன. டைகோடெக்சிஸ் போன்ற ஆர்டியோடாக்டைல்களின் முன்னோடிகள் டைகோபுனிடுகளாகும் (dichobunids). இவைகள் சுய்னுக்களில் மிகவும் தொன்மையானவைகளாகும். இயோசீனின் பின்பகுதியில் சில டைகோபுனிடுகள் மேம்பாடான நிலையில் காணப்பட்டன. இவற்றுள் சிலவே ஆலிகோசீனிலும் தொடர்ந்து வாழ்ந்து பின்பு அழிந்துபட்டன.

என்டிலோடான்டுகள் : தொன்மையான டைகோபுனிடுகள் பிற சுய்னுக்களின் பிரிவுகளை இயோசீனில் அல்லது கீழ் ஆலிகோசீனில் தோற்றுவித்திருக்கலாம். இவற்றுள் ஒன்று என்டிலோடான்டு (entelodonts) களாகும். இவைகள் பின் இயோசீனின்று



படம் 191—ஆர்கியோதிரியம்

மியோசீன் இபோக்கு வரை காணப்பட்டன. ஆலிகோசீன் சார்ந்த என்டிலோடான் (entelodon), ஆர்கியோதிரியம் (archaeotherium) ஆகியனவும், மியோசீன் சார்ந்த டைனோவயுஸ் (dinoayus) ஆகியனவும் என்டிலோடான்டுகளுள் சிலவாகும்.

என்டிலோடான்டுகள் உருவில் பெரியன. இவைகளின் கபாலம் மிகப் பெரியதாயிருந்தது. சிலவற்றின் கபாலம் ஒரு கெஜம் நீள முடையதாயிருந்தது. உளிப்பற்கள் நீண்டும் கூரிய முனை கொண்டும் காணப்பட்டன. கோரைப்பற்கள் பெரியனவாக இருந்தன. முன்கடைவாய்ப் பற்கள் சாதாரண அமைப்பில் காணப்பட்டன. பின்கடைவாய்ப்பற்கள் சிறியனவாகவும், புனோடான்ட் பற்களாகவும் அமைந்திருந்தன. கபாலம் சிறிய மூளையகத்தைக் கொண்டிருந்தது. கபாலத்தில் போஸ்ட் ஆர் பிடல் தண்டு காணப்பட்டது. சைகோமாடிக் வளைவில் ஒரு தட்டை விளிம்பும் (flange), கீழ்த்தாடையில் இரு முனைகளும் (tuberosities) இருந்தன. இவைகளின் பணி குறித்து ஒன்றும் தெரியவில்லை. உடலில் கழுத்துப்பகுதி சிறியதாகும். முது கெலும்புத் தொடரின் மார்புப்பகுதி முதுகெலும்புத்துண்டுகள் நீண்ட நியுரல் முட்களைக் கொண்டிருந்தன. முன்னங்கால்களில் ஆர எலும்பும், அல்னுவும் இணைந்து காணப்பட்டன. கால்களில் பக்கவிரல்கள் குறைவுபட்டுக் காணப்பட்டன. இவற்றில் கேனன் எலும்பு கிடையாது.

என்டிலோடான்டுகளில் இரு தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் போக்குகள் காணப்பட்டன. ஒன்றில் நீண்ட கால்களும், நீண்ட பாதங்களும், நேரான முதுகுப்புறமும் காணப்பட்டன. பிரி தொன்றில் கபால வளர்ச்சியும், பற்களின் அபரிமிதமான வளர்ச்சி யும் காணப்பட்டது. முந்திய போக்கு ஆர்கியோதிரியத்திலும், பிந்தியபோக்கு டைனோஹயுஸிலும் காணப்பட்டது. ஆலிகோ சீனிலும், கீழ் மியோசீனிலும் என்டிலோடான்டுகள் பூமியின் வடக்குப் பகுதிகளில் பாலூட்டிகளுள் பரவலாகக்காணப்பட்டன. மியோசீனில் இவைகள் அழிந்துபட்டன.

பன்றிகளும் பெகாரிகளும் : பன்றிகளும் பொரிகளும் (peccaries) ஆலிகோசீனில் முதன் முதலில் காணப்பட்டன. பன்றிகள் பழைய உலகிலும், பெகாரிகள் வட அமெரிக்காவிலும் காணப்பட்டன. இவைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று உறவு கொண்டனவாயினும், தனித் தனியான தோற்றவளர்ச்சி வரலாறுகளைக் கொண்டிருந்தன. புரோபேலெயோகோயிரஸ் (propalaeochoerus) ஐரோப்பாவில் வாழ்ந்த தொன்மையான பன்றி களுள் ஒன்று. இது சிறிய உறு கொண்டிருந்தது. இதன் கால்கள் நடுத்தர உயரமானவை. கால்கள் நான்கு விரல்களைக் கொண்டிருந்தன. பற்கள் தாழ்வான பல்நுனிகளைக் (பிராகி டான்டுகள்) கொண்டிருந்த புனோடான்டுப் பற்களாகும். பின் கடைவாய்ப்பற்கள் ஒவ்வொன்றும் நான்கு பல்முளைகளைக் கொண்டிருந்தன. கோரைப்பற்கள் நன்ருகக் காணப்பட்டன.

இத்தகு தொன்மையான பன்றிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் போக்குகள் காணப்பட்டன.

(i) உருவ அளவு அதிகரித்தல்

(ii) கபாலம் நீளல்

(iii) பின்கடைவாய்ப்பற்களின் பல்நுனிகளின் அமைப்பு பற்சிப்பியின் சுருக்கங்களினால் சிக்கலாதல்.

(iv) கோரைப்பற்கள் பெரியதாகி வெளிப்பக்கமாக வளைந்து தந்தங்களாகக் காணப்படல்.

(v) நான்கு விரல்களையுடைய கால்களைத் தொடர்ந்து கொண்டிருத்தல். சீனோசோயிக் ஈராவின் நடுவிலும், இறுதியிலும் இத்தொன்மையான பன்றிகளினின்று பல தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுக் கிளைகள் தோன்றின.

ஆலிகோசீனில் காணப்படும் தொன்மையான பெகாரிகளுள் பெர்கோயிருஸ் (perchoerus) ஒன்றாகும். இது வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்தது. இதுபோழ்தே ஐரோப்பாவில் புரோபேலெயோகோயிரஸ் வாழ்ந்தது. தொன்மையான பன்றிகளுக்கும், தொன்மையான பெகாரிகளுக்கும் மிகுந்த ஒற்றுமை காணப்படினும் வட அமெரிக்காவில் வாழ்ந்த இத்தொன்மையான பெக்காரிகளில் காணப்பட்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் போக்குகள் பன்றிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் போக்குகளினின்று பெரிதும் மாறுபட்டன. இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் போக்குகள் காணப்பட்டன.

(i) உருவ அளவு மிதமாக அதிகரித்தல்.

(ii) இயக்கத்திறன் அதிகரித்தல்.

(iii) பக்கவிரல்கள் குறைவுபடல், கால்கள் நீளமாதல்.

(iv) கபாலம் குட்டையாகவும் ஆழ்ந்தும் காணப்படல்.

(v) மேல் கோரைப்பற்கள் கீழ் நோக்கியும், கீழ் கோரைப்பற்கள் மேல் நோக்கியும் அமைதல்.

(vi) பின்கடைவாய்ப்பற்கள் சாதாரண அமைப்பைக்கொள்ளல்.

பெர்கோயிருஸ் போன்றனவற்றிலிருந்து வட அமெரிக்காவில் பெகாரிகள் இருவழிகளில் மியோசீன், பிளியோசீன் இபோக்குகளில் தோன்றின. ஒரு வழியில் கபாலத்தின் முகப்பகுதி சற்று நீண்டு, தாடை எலும்புகளில் பெரிய நீட்சிகளைக் கொண்ட பெகாரிகள் தோன்றின. பிளியோசீன் சார்ந்த புரோஸ்தென்னுப்ஸ்

(prosthennops), பிளைஸ்டோசீன் சார்ந்த மைலோஹையுஸ் (mylohyus), ஆகியன இவ்வழி சார்ந்தன. இவ்வழி சார்ந்தன பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கின் இறுதியில் மறைந்துபட்டன. பிரிதொரு வழியில் குட்டையான ஆழ்ந்த கபாலமும், தாழ்ந்த பின் கடைவாய்ப்பற்களையுமுடைய பெகாரிகள் தோன்றின. மியோசீனைச் சார்ந்த ஹெஸ்பெரிஸ் (hesperhys), பிளைஸ்டோசீனைச் சார்ந்த பிளாடிகோனஸ் (platygonus) ஆகியன இவ்வழிசார்ந்தன. இவ்வழி தொடர்ந்து, தற்காலத்தில் தென் அமெரிக்காவில் வாழும் டாய்சு (tayssu) போன்ற பெகாரிகளைக் கொண்டுள்ளது. பெகாரிகள் பிளைஸ்டோசீன் இபோக்கில் தென் அமெரிக்காவில் நுழைந்தன என்பதைப் ஃபாசில் பதிவேடு காட்டுகின்றது.

அனோப்ளோதிர்கள்: இவைகள் இயோசீன் நடுவிலும் இறுதியிலும் தோன்றின. இவைகளை வெற்றி பெற்ற பிரிவாகக் கொள்ள இயலாது. ஏனெனில், இவைகள் ஐரோப்பாவில் இயோசீனிலும், ஆலிகோசீனின் ஒரு பகுதியிலும் காணப்பட்டன. இவைகள் பன்றியின் உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தன, கபாலம் எளிமையான இயல்புகளைக் கொண்டிருந்ததுடன். நீண்டும், தாழ்வாகவும் இருந்தது. இவைகளில் பற்கள் சாதாரணமாகவும், முழு எண்ணிக்கையிலும் காணப்பட்டன. ஆலிகோசீனில் காணப்பட்டவை நூதனமான அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவைகள் கால்களில் மூன்று விரல்களை மட்டுமே கொண்டிருந்தன. டிப்ளோபுன் (diplobune), அனோப்ளோதிரியம் (anoplotherium) போன்றன அனோப்ளோதிர்களாகும்.

ஆந்த்ரகோதிர்கள்: இவைகளும் அனோப்ளோதிர்களைப் போன்று இயோசீனின் நடுவிலும் இறுதியிலும் தோன்றியனவாகும். இவைகள் ஒரு வெற்றிபெற்ற பிரிவாகும். ஏனெனில், இவைகள் நீண்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டிருந்ததுடன், யுரேஷியாவில் டெர்ஷியரி பீரியடில் மிகப் பரவலாகக் காணப்பட்டன. ஆலிகோசீனில் சில, வட அமெரிக்காவில் நுழைந்து, அங்கு மியோசீன் வரை வாழ்ந்தன. பழைய உலகில் நடு டெர்ஷியரி பீரியடில் வாழ்ந்த ஆந்த்ரகோதிரியம் (anthracotherium), போத்ரியோடான் (bothriodon) போன்றன தொன்மையான ஆந்த்ரகோதிர்களாகும். இவைகள் பன்றி போன்ற உருவம் கொண்டிருந்தன. கால்கள் குட்டையாகவும், நான்கு விரல்களைக் கொண்டும் இருந்தன. கபாலம் தாழ்ந்தும், நீண்ட முகப்பகுதியையும் கொண்டிருந்தன. பற்கள் சாதாரண அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. கடைவாய்ப்பற்கள் தாழ்ந்த பல்நுனிகளுடன் (பிராகியோடான்டுகள்) பழமையானவற்றில் புனோடான்டுகளாகவும், பிறவற்றில் பிறைப்பற்களாகவும் காணப்

பட்டன. பெரும்பாலானவைகள், மேல் பின்கடைவாய்ப்பற்களில் ஐந்து பல் முளைகளைக் (இவற்றுள் ஒன்று ஹைபோகோனாகும்) கொண்டிருந்தன. இவைகள் நீர்ச்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையை மேற்கொண்டிருந்திருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது. இவைகள் தொன்மையான பேலெயோடான்டுகளினின்று தோன்றியிருக்கக்கூடும். பழைய உலகில் டெர்ஷியரி பீரியடில் காணப்பட்ட மெரிகோபொடாமஸ் (merycopotamus) பிளைஸ்டோசீன் வரை வாழ்ந்தது.

ஹிப்போபொடாமிகள்: தற்பொழுது வதியும் ஆர்டியோடாக்டைல்களில் நீர்ச்சார்புள்ள நிலவாழ்க்கையை மேற்கொண்டன இவைகளேயாகும். இவைகள் ஒரே பேரினத்தைச் (ஹிப்போபொட்டாமஸ் (hippopotamus) சார்ந்தனவாகும். இவைகள் பழைய உலகில்மட்டுமே காணப்படுகின்றன. இவைகளின் ஃபாசில் பதிவேடு பின் பிளியோசீனுக்கு முன்னால் காணப்படவில்லை. இவைகளுக்கும், மேம்பட்ட ஆந்த்ரகோதிர்களுக்கும் காணப்படும் ஒற்றுமைகள் (வாழ்க்கை முறை, உடல் அமைப்பியல்புகள்), இவைகள் காலத்தால் பிற்பட்ட ஆந்த்ரகோதிர்களினின்றுத்தோன்றியிருக்கலாம் என்ற எண்ணத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. பிளைஸ்டோசீன் சார்ந்த மெரிகோபொடாமஸ் (merycopotamus) கபாலத்தின் அமைப்பிலும், பற்கள் தோன்றும் விதத்திலும் ஹிப்போபொடாமிகளை ஒத்திருந்தது. இது மேற்குறிப்பிட்ட கருத்தை வலியுறுத்துகின்றது. ஹிப்போபொடாமிகள் பெரிய பளுவான உடலைக்கொண்டுள்ளன. கால்கள் குட்டையாகவும், பெரியதாகவும், நான்கு விரல்களையுடைய படர்ந்த பாதங்களைக் கொண்டும் உள்ளன. கபாலம் மிகப் பெரியதாகவும், ஆழ்ந்த தாடைகளைக் கொண்டும் உள்ளது. உளிப்பற்களும், கோரைப்பற்களும் பெரியனவாக உள்ளன. பின்கடைவாய்ப்பற்களில் நான்கு பல் முளைகள் காணப்படுகின்றன. தற்பொழுது இவைகள் ஆப்பிரிக்காவில் மட்டுமே காணப்படினும், பிளைஸ்டோசீனில் பழைய உலகின் பல பகுதிகளிலும் ஆப்பிரிக்காவிலும் மிகப் பரவலாகக் காணப்பட்டன.

கெய்னோதிர்கள் (cainotheres): இவைகள் சீனோதிர்கள் (caenotheres) என்றும் வழங்கப்படுவதுண்டு. சிறிய உருவைக் கொண்டு, சிறப்பியல்புகளுடன், இவைகள் பின் இயோசீனிலும், ஆலிகோசீனிலும் ஐரோப்பாவில் வாழ்ந்தன. இவைகள் பொதுவாக ஆந்த்ரகோதிர்கள், அனோபுளோதிர்கள் ஆகியவற்றுடன் உறவு கொண்டிருந்தவைகளாகக் கருதலாம். கெய்னோதிர்களில் ஒன்று கெய்னோதிரியம் (cainotherium) ஆகும். இது முயலின் உருவ அளவைக் கொண்டிருந்தது. முதுகுப்புறம் நன்றாக

வளர்ந்திருந்தது. பின்னங்கால்கள் நீண்டிருந்ததால், இவைகள் குதித்தோடும் (hopping) இயக்கமுறையைக் கொண்டிருந்திருக்க கலாம். கால்கள் மெலிந்தும், பக்கவிரல்கள் குறைவுபட்டும், நடு விரல்கள் நன்கு இருந்த நிலையிலும் காணப்பட்டன. கபாலத்தில் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு காணப்பட்டது. பற்கள் முழு எண்ணிக்கையிலும், உளிப்பற்களைப் போன்ற கோரைப்பற்களும் காணப்பட்டன. கபாலத்தில் டிம்பானிக்புல்லா மிகவும் பெரியதாக இருந்தது.

ஓரியோடான்டுகள் : இவைகள் வட அமெரிக்காவில் மட்டுமே காணப்பட்டன. இவைகள் உடலமைப்பில் பொதுவாக ஆந்த்ர கோதிர்கள் போன்றிருந்தன. இவைகள் சிறிய உருவ அமைப்பிலிருந்து பெரிய பன்றியின் அளவு வரையிலும் காணப்பட்டன. உடல் சற்று நீளமாக, குட்டையான கால்களுடன் இருந்தது. கால்கள் நான்கு விரல்களைக் கொண்டிருந்தன. தொன்மையான ஓரியோடான்டுகளில் தாழ்வான கபாலமும் பிராகிடான்டு பின் கடைவாய்ப்பற்களும் இருந்தன. இவற்றிற்குப் பின் வந்தன வற்றில் ஆழ்ந்த கபாலமும் ஹிப்சோடான்டு பின் கடைவாய்ப் பற்களும் காணப்பட்டன. கண்குழிகள் கபாலத்தின் நடுப்பகுதியில் பக்கங்களில் அமைந்திருந்தன. டெம்பொரல் துளையினின்று கண்குழி போஸ்ட்ஆர்பிடல் தண்டினால் பிரிக்கப்பட்டு இருந்தது. தாடைகளில் பற்கள் ஒன்றின்பின் ஒன்றாக நெருங்கி அமைந்திருந்தன. மேல் கோரைப்பற்கள் சற்றுப் பெரியனவாக இருந்தன. கீழ்க் கோரைப்பற்கள் சிறியனவாகக் காணப்பட்டன. இவற்றிற்குப் பின்னால் இருந்த முதல் பின்கடைவாய்ப்பற்கள் கோரைப்பற்களின் பணியைப் புரிந்தன. பின்கடைவாய்ப்பற்கள் செலினோடான்டுகளாகும்.

இவைகள் பின் இயோசீன், ஆலிகோசீன், மியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் வட அமெரிக்காவில் காணப்பட்டன. பிற ஆர்டியோடாக்டைல்களுக்கும் இவைகளுக்கும் உள்ள உறவு முறை குறித்து ஒன்றும் அறிய இயலவில்லை. இவைகள் ஆந்த்ர கோதிர்கள், ஒட்டகங்கள், ரூமினன்டுகள் ஆகியவற்றுடன் உறவுகொண்டிருந்தன என்று கூறப்படும் கருத்துக்கள் விவாதத்திற்குரியவையாகும். வட அமெரிக்காவில் மேற் குறிப்பிட்ட இபோக்குகளில் மிக அதிகமாக இவற்றின் ஃபாசில்கள் காணப்படுவதால் இவைகள் வெற்றிபெற்ற இனமாகவே வாழ்ந்திருக்க வேண்டும். டெர்ஷியரி பீரியடு முடியுமுன் இவைகள் அழிந்து பட்டன. இதுபோழ்து காணப்பட்ட ஆற்றல் மிக்க ஆர்டியோடாக்டைல்களுடன் போட்டியிட முடியாமை இவற்றின் அழிவிற்குக் காரணமாக இருந்திருக்கலாம்.

ஓரியோடான்டுகள் பேலெயோடான்டு முன்னோடிகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம். இதற்குப் ஃபாசில் சான்றுகள் ஏதும் இல்லை. ஓரியோடான்டுகள் பின் இயோசீனில் தோன்றின. தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் ஆரம்பத்திலேயே இரு கிளைகளாகப் பிரிந்தன. ஒன்று மெரிகாய்டோடான்டுகளைத் (merycoi-dodonts) தோற்றுவித்தது. பிரிதொன்று முற்றுப்பெறாத (aberrant) கிளையாகும். இது அக்ரியோகோயர்களை (agrio-choeres)த் தோற்றுவித்தது. இயோசீனைச் சார்ந்த புரோடக்ரியோகோயரஸ் (protagriochoerus) அக்ரியோகோயர்களின் முன்னோடியாகும். இது ஆலிகோசீனில் அக்ரியோகோயரசைத் (agrio-choerus) தோற்றுவித்தது. இது முன் மியோசீன் வரை வாழ்ந்து மறைந்தது. இது நீண்ட வாலையும், ஐந்து பல்முனைகளையுடைய பின்கடைவாய்ப்பற்களையும் கொண்டிருந்தது. இவைகளின் கால்விரல்கள் வளைநகங்களைக் கொண்டிருந்தன. இவ்வியல்பு ஆர்டியோடாக்டைல்களில் காணப்படாத ஒன்றாகும். இவ்வளை நகங்கள் உணவான வேர் கிழங்குகள் ஆகியவற்றை மண்ணிலிருந்து தோண்டி எடுக்கப் பயன்பட்டிருக்கலாம். மெரிகாய்டோடான்டுகளின் முன்னோடி இயோசீனில் வாழ்ந்த புரோடோரிடான் (protoreodon) ஆகும். ஓரியோடான்டுகளில், மெரிகாய்டோடான்டுகளின் ஃபாசில்களே மிக அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆலிகோசீன் இபோக்கில் இவைகள் மந்தை மந்தைகளாகப் புல் வெளிகளில் திரிந்து வாழ்ந்தன. ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த மெரிகாய்டோடான் (merycoidodon), மியோசீனைச் சார்ந்த டைகோலெப்டஸ் (ticholeptus) ஆகியன ஓரியோடான்டுகளாகும்.

டைலோபாடுகள் : பழைய உலகில் வாழும் ஒட்டகங்களும் (camels) புதிய உலகில் (தென் அமெரிக்காவில்) வாழும் லாமாக்களுமே (lamas) தற்பொழுது வாழும் டைலோபாடுகளாகும். ஒட்டகங்கள் கமிலஸ் (camelus) என்ற பேரினத்தைச் சார்ந்தவை. கமிலஸ் பின்வரும் இயல்புகளைக்கொண்டுள்ளது. பாலைவனப் பகுதிகளில் வாழும் இது உருவில் பெரியது. உடல் நீண்ட கழுத்துப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. கால்கள் நீண்டும், குட்டையான அல்னு, கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டும் உள்ளன. விரல்கள் குட்டையானவைகளாகும். விரல்களில் குளம்புகள் குறைவுபட்டு நகங்கள் போன்றுள்ளன. பாதத்தில் விரல்களுக்கடியில் மிருதுவான திண்டு உள்ளது. மேல் தாடையில் கோரைப்பற்களின் அமைப்பைக் கொண்டு காணப்படும் இரு உளிப்பற்கள் உள்ளன. கீழ்த்தாடையில் எல்லா உளிப்பற்களும் இருப்பதோடு, உளிப்பற்கள் போன்றுள்ள கோரைப்பற்களும் உள்ளன. கோரைப்பல்லை அடுத்து சிறு

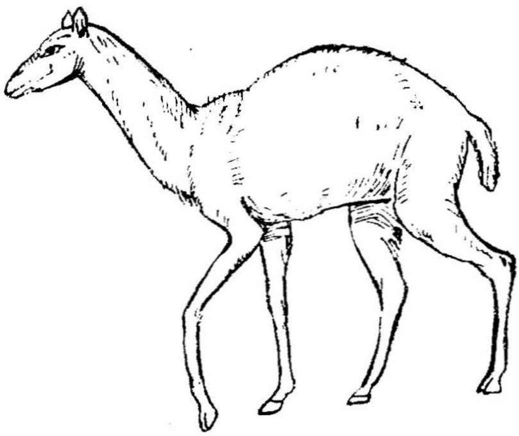
டையஸ்டிமா உள்ளது. டையஸ்டிமாவிற்குப் பின் வளைந்த தந்தம்போன்ற முதல் முன் கடைவாய்ப்பல் உள்ளது. இதனை யடுத்துள்ள நீண்ட டையஸ்டிமாவிற்குப் பின் நான்கு கடைவாய்ப்பற்கள் (மூன்ருவது முன்கடைவாய்ப் பல்லும், மூன்று பின்கடைவாய்ப்பற்களும்) உள்ளன. இப்பற்கள் சாதாரண அமைப்பு கொண்ட ஹிப்சோடான்டுகளாகும். இதன் முதுகில் மிகப்பெரிய திமில் (hump) உள்ளது. இது உணவு சேமிப்புச் சாதனமாகும்.

லாமா (lama or avchenia) பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது. மலைப் பிரதேசங்களில் வாழும் இது உருவில் சிறியது. இதனில் திமில் இல்லை. கால்கள் மிகக்குறுகி, நன்கு பிரிந்துள்ள விரல்களைக் கொண்டுள்ளன. உடல் முழுவதும் நீண்ட உரோமங்கள் மிகுதியாக உள்ளன. இலாமாக்கள் பொதுவாகக் கமிலசின் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. கமிலசும், இலாமாவும் பொதுவான தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளன.

தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

புரோடிலோபஸ் (protylopus) போன்ற தொன்மையான ஒட்டகங்கள் பின் இயோசீன் இபோக்கில் முதன் முதலில் காணப்பட்டன. இவைகள் தொன்மையான ஒரியோடான்டுகளைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. புரோடிலோபஸ் சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தது. இது குட்டையான கால்களையும், நான்கு விரல்களையுடைய முன்னங்கால்களையும் கொண்டிருந்தது. இதன் தாடைகளில் பற்கள் (மொத்த எண்ணிக்கை 44 ஆகும்) ஒன்றன் பின் ஒன்ருக நெருங்கி அமைந்திருந்தன. கோரைப்பற்கள் ஒரு சிறிது பெரியனவாக இருந்தன. இதன் பின்கடைவாய்ப்பற்கள் பிராகியோடான்டுகளாகும். கபாலம் குறுகலான முகப்பகுதியைக் கொண்டிருந்தது. போஸ்ட்ஆர்பிடல் தண்டு முழுமையாக இருந்தது. முன்னங்கால்கள் பின்னங்கால்களைவிட சற்றுச் சிறியனவாக இருந்தன. எனவே இடுப்பு தோளைவிடச் சற்று உயர்ந்திருந்தது. முன்னங்கால்களில் அல்ஞ ஆர எலும்பினிடமிருந்து தனித்தும், பின்னங்கால்களில் கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு முழுமையாகவும் காணப்பட்டது. புரோடிலோபஸ் போன்றவற்றினின்று ஆலிகோசீனில் காணப்பட்ட போயிப்ரோதிரியம் (poebrotherium) போன்றன தோன்றியிருக்கக்கூடும். போயிப்ரோதிரியம் இலாமாமைவிட சற்று உருவில் பெரியதாக இருந்ததுடன், உளிப்பல்போன்ற அமைப்புகொண்ட கோரைப் பற்களையும், உளிப்பற்களையும் கொண்டு காணப்பட்டது. மேல் கடைவாய்ப்பற்கள் பிராகியோடான்டுகளாகவும், கீழ் கடை

வாய்ப்பற்கள் சற்று உயரமாகவும் காணப்பட்டன. தாடைகள் குறுகலாக இருந்தன. முன்னங்கால்களில் இரு விரல்கள் நன்ருகவும், பக்கவிரல்கள் இரண்டும் மிகக் குறைவுபட்டும் இருந்தன. ஆர எலும்பு அல்னுவுடன் இணைந்து காணப்பட்டது. கால்களின் விரல்கள் பக்கவாட்டத்தில் பிரிவுபட்டுக் காணப்பட்டன. விரல்களில் குளம்புகள் மான்களில் காணப்படுவது போன்று

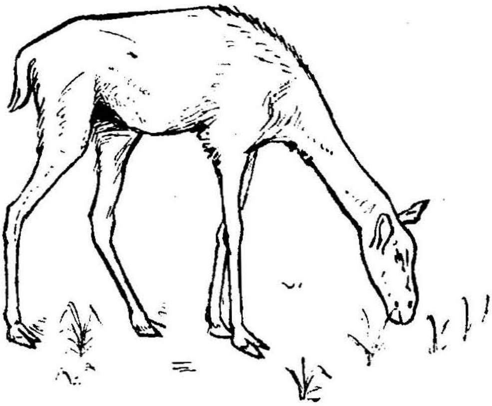


படம் 192—போயிப்ரோதிரியம்

அமைந்திருந்தன. கண்குழிக்குப்பின் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டு ஆரம்பநிலையில் காணப்பட்டது. மேல் ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த புரோடோமெரிக்ஸ் (protomeryx) முழுமையான அளவில் போஸ்ட் ஆர்பிடல் தண்டைக்கொண்டு போயிப்போதிரியத்தினின்று மாறுபட்டது. புரோடோமெரிக்ஸ் கீழ் மியோசீனிலும் காணப்பட்டது. புரோடோமெரிக்ஸ் போன்றன மேல் மியோசீன் சார்ந்த புரோகெமிலஸ் (procamelus) போன்றவற்றைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம். இதனில் பல் குறைப்பு காணப்பட்டது. முதல், இரண்டாவது உளிப்பற்கள் மறைந்தன. முன்னங்கால்களில் உள்ளங்கை எலும்புகள் இணைந்தும், பின்னங்கால்களில் உள்ளங்கால் எலும்புகள் இணைந்தும், கேனன் எலும்புகளைத் தோற்றுவித்தன.

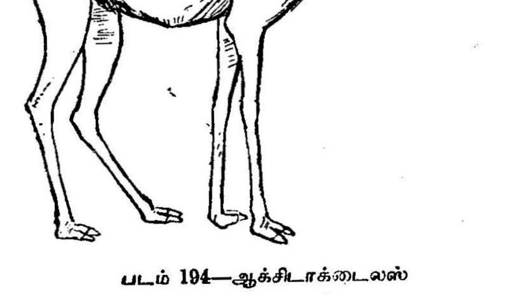
மியோசீனில் புரோடோமெரிக்சுடன் பிறிதொரு வகைசார்ந்த ஸ்டினோமைலஸ் (stenomylus) எனப்படுவனவும் காணப்பட்டன. இவைகள் ஒட்டகம் போன்ற உருவ அமைப்பைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றின் பல்லமைப்பு தனித்தன்மை வாய்ந்தது. கீழ்த்தாடையில் பத்து உளிப்பல் போன்ற பற்கள் (ஆறு உளிப்பற்கள், ஒரு கோரைப்பல், முதல் மூன்று முன்கடைவாய்ப்பற்கள்

ஆகியன) காணப்பட்டன. பின்கடைவாய்ப்பற்கள் பிராகியோ டான்டுகளாக இருந்தன. இது சிறிய தலையையும், நீண்ட கழுத்தையும், இலகுவான உடலமைப்பையும் கொண்டிருந்தது. இதன்



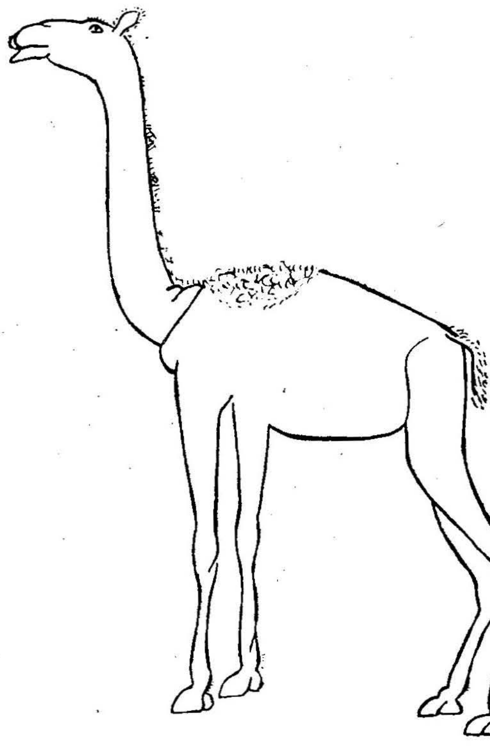
படம் 193—ஸ்டினோமைலஸ்

கால்களும் பாதங்களும் மிக நீண்டு காணப்பட்டன. இதன் கால்கள் இருவிரல்களையே கொண்டிருந்தன. ஆனால், கால்களில் கேனன் எலும்புகள் காணப்படவில்லை. ஆலிகோசீனில் வாழ்ந்த இதன் முன்னோடியைப் பற்றி ஒன்றும் தெரியவில்லை. இது மியோசீனில் ராகோமிலஸ் (rakomylus) எனப்படும் இனத்தைத் தோற்றுவித்தது. இவ்வினம் பிளியோசீனில் அழிந்துபட்டது.



படம் 194—ஆக்சிடாக்டைலஸ்

கீழ்மியோசீனில் ஆக்சிடாக்டைலஸ் (oxydactylus) போன்றனவும் காணப்பட்டன. இவை மேல் ஆலிகோசீனில் பாராடிலோபஸ் (paratylopus) போன்றனவற்றிலிருந்து தோன்றியிருக்கக்கூடும். ஆக்சிடாக்டைலஸ் முழு எண்ணிக்கையில் பற்களையும், கேனன் எலும்பற்ற கால்களையும் கொண்டிருந்தது. ஆக்சிடாக்டைலசிலிருந்து மேல் மியோசீனில் காணப்பட்ட ஆல்டிகமிலஸ் (alticamelus) தோன்றியிருக்கலாம். இது பாலைவன



படம் 195—ஆல்டிகமிலஸ்

வாழ்க்கைககு ஏற்ற சில இயல்புகளைக் (கால்களில் கேனன் எலும்புகள் உள்ளமை; குறைவுபட்ட விரல் எலும்புகள் காணப்படல்; திமில் உள்ளமை) கொண்டிருந்தது. ஆல்டிகமிலஸ் பெரிய உருவைக் கொண்டிருந்தது. எனினும், கபாலம் சிறியதாக இருந்தது. பிராகியோடான்டு பற்கள் காணப்பட்டன. கால்களும், கழுத்தும் ஒட்டைச்சிவிங்கியில் உள்ளதுபோன்று மிகவும் நீண்டு காணப்பட்டன. பாராடிலோபஸ் போன்றன

வற்றின் ஆலிகோசீன் முன்னோடிகள் குறித்துத் தகவல் ஏதும் கிடையாது. எனவே, ஆல்டிகெமிலசைத் தோற்றுவித்த கிளை யும், ராகோமிலசைத் தோற்றுவித்த கிளையும் ஒட்டகங்கள், லாமாக்கள் ஆகியவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதை யின் பக்ககிளைகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

புரோகெமிலஸ் போன்றனவற்றிலிருந்து கீழ் பிளியோசீனில் இரு கிளைகள் பிரிந்தன. ஒன்று கெமிலாப்ஸ் (camelops) போன் றனவற்றையும் பிரிதொன்று கெமிலஸ் (camelus) போன்றனவற் றையும் தோற்றுவித்தன. ஒட்டகங்கள், லாமாக்கள் ஆகிய வற்றின் பூர்வீக இடமான வட அமெரிக்காவில் கெமிலாப்ஸ் தொடர்ந்து வாழ முற்பட்டன. இவை பிளிஸ்டோசீனில் வாழ்ந்து, அதன் இறுதியில் மறைந்தன. புரோகெமிலசுகள் சில பிளியோசீனில் வடஅமெரிக்காவைவிட்டு நீங்கி பழைய உலகைச் சென்றடைந்தன. இங்கு அவைகள் தற்பொழுது வாழும் ஒட்ட கங்களான கெமிலசைத் தோற்றுவித்தன.

புரோடோமெரிக்சுகளுள் சில, மியோசீன் பீரியடில் வட அமெரிக்காவைவிட்டு நீங்கி தென் அமெரிக்காவை அடைந்தன. இங்கு மியோசீனைச் சார்ந்த பிளையாகேனியா (pliauchenia) என்பனவற்றைத் தோற்றுவித்தன. இவைகள் பிளியோசீன் இறுதியில் லாமாக்களைத் (lama) தோற்றுவித்தன. லாமாக்கள். பிளைஸ்டோசீனிலும் வாழ்ந்து, தற்காலத்திலும் தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றன.

ஒட்டகங்கள் லாமாக்கள் ஆகியவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் போக்குகள் காணப்பட்டன.

(i) உடலளவு அதிகரித்தல்

(ii) பக்க விரல்கள் மறைதல்

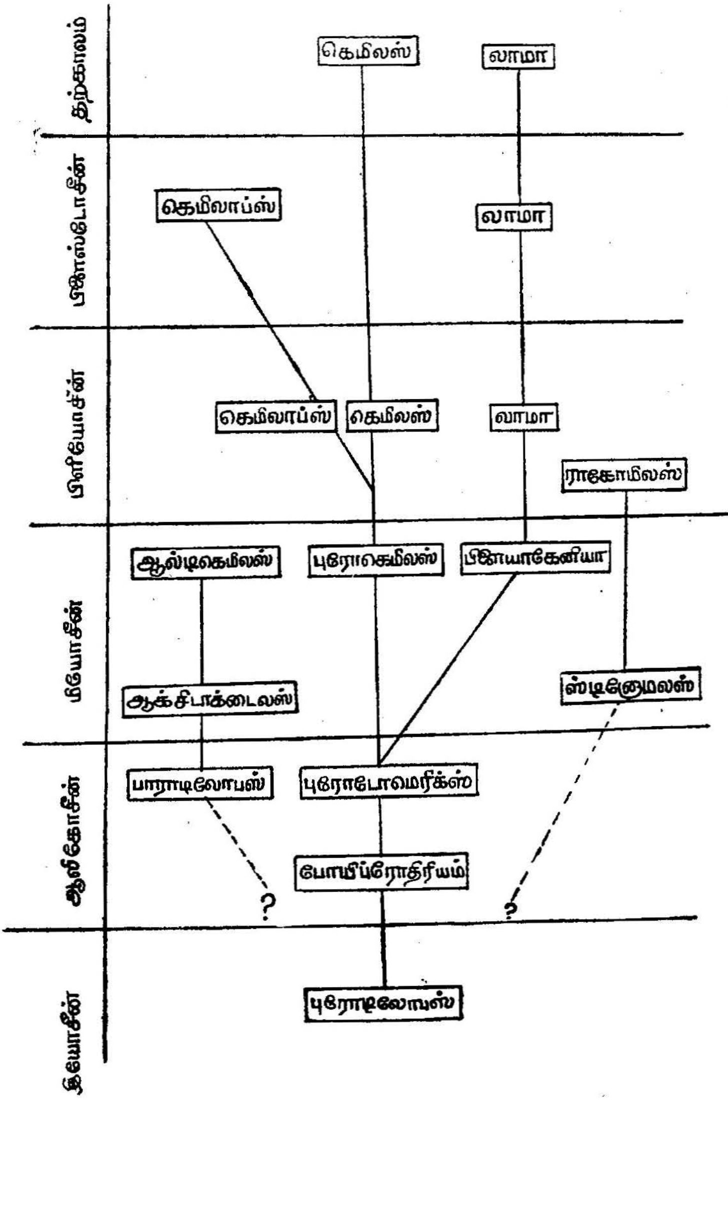
(iii) உள்ளங்கை எலும்புகளும் உள்ளங்கால் எலும்புகளும் நீளல்

(iv) உள்ளங்கை எலும்புகள் இணைந்தும், உள்ளங்கால் எலும்புகள் இணைந்தும் கேனன் எலும்புகளைத் தோற்று வித்தல்

(v) விரல்நுனியியக்கத்தை விடுத்து பாத இயக்கத்தை ஏற்றல்

(vi) பற்கள் எண்ணிக்கையில் குறைவுபட்டு நீளல்.

கெமிலஸ், லாமா ஆகியவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



குதிரைகள், ஒட்டகங்கள் ஆகியவற்றின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறுகள் பல விதங்களில் ஒற்றுமைகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் பின்வருமாறு.

(i) ஏறக்குறைய ஒரே விதமான போக்குகளைக் (உரு பெரிதாதல், விரல்குறைப்பு) கொண்டுள்ளமை.

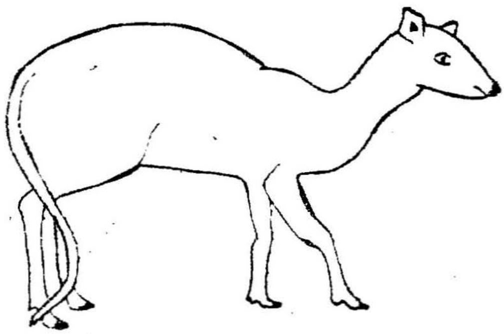
(ii) பூர்வீக இடத்தைவிட்டு பிற இடங்களை அடைதல்.

(iii) பூர்வீக இடத்தில் மறைந்துபடல். ஒட்டகங்களும் குதிரைகளைப் போன்று தங்களின் பூர்வீக இடமான வட அமெரிக்காவில் மறைந்துபட்டன. இவற்றின் அழிவிற்குக் காரணம் கூற இயலாது.

ருமினன்டுகள் (ruminants)

ஆர்டியோடாக்டைல்களுள் வெற்றிகரமானவைகளும், சமீப காலத்தில் தோன்றியவைகளும் ருமினன்டுகளாகும். இவைகள் மியோசீனிலிருந்தே காணப்படுகின்றன. இவைகள் டைலோபாடுகள், ஓரியோடான்டுகள், பெரிசோடாக்டைல்கள், புரோடோ அங்குலேட்டுகள் பீனங்குலேட்டுகள் ஆகியவற்றின் நிலைகளை ஆக்கிரமித்துக்கொண்டன. இவைகள் உலகமுழுவதும் பரவிக் காணப்படினும் இவைகள் பழைய உலகுடன் மிக்க தொடர்பு கொண்டுள்ள ஒருபிரிவாகும். இவைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவைகள் உட்கொண்ட உணவை இரைப்பையினின்று மீண்டும் வாயகத்திற்குக்கொண்டு வந்து அரைத்துத் திரும்பவும் இரைப்பைக்கனுப்பும் தன்மையன. இரைப்பை மிகவும் சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதன் நான்கு அறைகளுள் இரண்டினுள் உணவைச் சிரணிக்க பாக்டிரியாக்கள் உள்ளன. இவைகளின் கால்கள் நீண்டும், மெலிந்தும் உள்ளன. கால்கள் பணிபுரியும் இருவிரல்களைக் கொண்டுள்ளன. பிற பக்க விரல்கள் பல நிலைகளில் குறைவுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. கால்கள் கேனன் எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளன. மணிக்கட்டு எலும்புகள் இணைந்தும், குதி எலும்புகள் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. முன்னங்கால்களில் அல்னவும், பின்னங்கால்களில் கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பும் குறைவுப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. சிலவற்றில், தலையில் கொம்புகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளில் மேல் உளிப்பற்கள் மறைந்து கடினத்திண்டு (hornypad) காணப்படுகின்றது. கோரைப்பற்கள், உளிப்பற்கள் போன்றுள்ளன. பின்கடைவாய்ப்பற்கள் பிறைப் பற்களாகும்.

ரூமினன்டுகளின் முன்னேடி : ரூமினன்டுகளின் முன்னேடிகள் ஆலிகோசீனின் அல்லது பின் இயோசீனைச் சார்ந்தனவாகும். இவைகள் பழமையான ஒட்டகங்கள், ஓரியோடான்டுகள், பிற ஆர்டியோடாக்டைல்கள் ஆகியவற்றை ஒத்திருந்தன. மேல் இயோசீனைச் சார்ந்ததும், மங்கோலியாவில் கண்டெடுக்கப் பட்டதுமான ஆர்கியோமெரிக்ஸ் (archaeomeryx) ரூமினன்டு களின் முன்னேடியின் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்தது எனவே, ஆர்கியோமெரிக்ஸ் போன்றன ரூமினன்டுகளின் முன்னேடியாக



படம் 196—ஆர்கியோமெரிக்ஸ்

இருந்திருக்கலாம். இது உருவில் சிறியதாயிருந்தது. இதன் கால்கள் நீண்டும் முதுகு வளைந்தும் இருந்தது. இதனில் நீண்ட வாலும் நீண்ட பாதங்களும் காணப்பட்டன. முன்னங்கால்களின் நான்கு உள்ளங்கை எலும்புகளும், பின்னங்கால்களின் நான்கு உள்ளங்கால் எலும்புகளும் தனியாகவும், இரு நடு எலும்புகள் பிறவற்றைவிட நீண்டும் இருந்தன. கண்கள் கபாலத்தின் நடுப் பகுதியில் இருந்தன. கண்குழிக்குப்பின் போஸ்ட்ஆர்பிடல் தண்டு இருந்தது. பற்கள் முழு எண்ணிக்கையில் காணப் பட்டன. எனினும் மூன்று மேல் உளிப்பற்களும் மிகவும் சிறிய தாகக் காணப்பட்டன. கடைவாய்ப் பற்களுக்கும் முன்வாய்ப் பற்களுக்கும் இடையே சிறிய டையஸ்டிமா இருந்தது. பிறைப் பற்களான பின்கடைவாய்ப்பற்கள் ஒவ்வொன்றும் நான்கு பிறை வளைவு நீட்சிகளைக் கொண்டிருந்தது.

ரூமினன்டுகள் பின்வரும் நான்கு மேற்குடும்பங்களைக் கொண் டுள்ளது. அவைகள் பின்வருவனவாகும்.

(i) டிரகுலாய்டியா (traguloidea)
(ii) செர்வாய்டியா (cervoidea)
(iii) ஜிராபாய்டியா (giraffoidea)
(iv) பொவாய்டியா (bovoidea).

டிரகுலாய்டியா : ஆசியாவில் காணப்படும் டிரகுலஸ் (tragulus) ஆப்பிரிக்காவில் வாழும் ஹயமோஸ்கஸ் (hyemoschus) ஆகியனவே தற்பொழுது வாழும் டிரகுலிடுகள் அல்லது செவ்ரோடெய்ன் (chevrotain) களாகும். இவைகள் ஆர்கியோமெரிக்ஸ் போன்ற தொன்மையான டிரகுலிடுகளினின்று பின்வரும் மாறுதல்களை ஏற்றுத் தோன்றியிருக்கலாம்.

(i) வால் நீளம் குறைவுபடல்

(ii) மேல் உளிப்பற்கள் மறைவுபடல்

(iii) கோரைப்பற்கள் நீண்டு பாதுகாப்புக்குதவும் சேபர் (saber) பற்களாதல்

(iv) கால்களில் கேனன் எலும்புகள் உண்டாதல்.

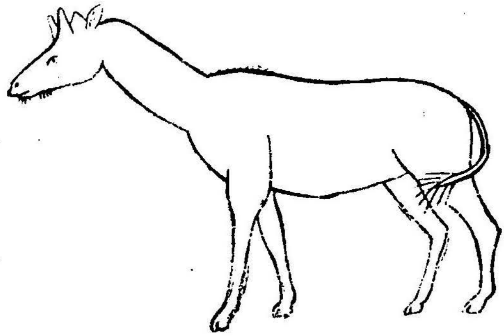
டிரகுலாய்டுகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதையினின்று டெர்ஷியரி பீரியடின் நடுவிலும், பின்னும் வட அமெரிக்காவில் சில கிளைகள் பிரிந்தன. ஒன்று ஹைபர்டிரகுலஸ் (hypertragulus) போன்ற ஹைபர்டிரகுலிடுகளைத் (hypertragulids) தோற்றுவித்தன. ஹைபர்டிரைகுலஸ் ஆலிகோசீனில் பெரும் மந்தைகளாக வாழ்ந்தன. பிறிதொரு கிளை புரோடோசெராடிடுகளைத் (protoceratids) தோற்றுவித்தன. ஆலிகோசீனைச் சார்ந்த புரோடோசெராஸ் (protoceras), மியோசீனைச் சார்ந்த சின்டியோசெராஸ் (syndyoceras), பிளியோசீனைச் சார்ந்த சிந்தடோசெராஸ் (synthetoceros) ஆகியன புரோடோசெராடிடுகளில் சிலவாகும். இவைகள் பல உருவ அளவுகளில் (சிறியனவாகவும், பெரியனவாகவும்) காணப்பட்டன. இவைகளின் இயல்புகளில் மிக முக்கியமானது ஆணின் தலையில் காணப்பட்ட கொம்புகளாகும். கொம்புகள் அமைப்பிலும் எண்ணிக்கையிலும் பலவிதங்களில் காணப்பட்டன. புரோடோசெராசில் மூக்கின்மீது இரண்டும், கண்களுக்குச் சற்று மேலாக இரண்டும், கபாலத்தின் பின்பகுதியில் இரண்டும் ஆக ஆறு கொம்புகள் இருந்தன, சின்டியோசெராஸ், கண்களுக்கு மேல் இரண்டும் மூக்கின் மேல் இரண்டும், ஆக நான்கு கொம்புகளைக் கொண்டிருந்தது. சிந்தெடோசெராசில் கண்களுக்குச் சற்று மேலாக இரண்டும், மூக்கின்மீது 'Y' வடிவமான ஒன்றும் ஆக மூன்று கொம்புகள் இருந்தன. 'Y' வடிவமான கொம்பு மிகப் பெரியதாய் இருந்தது.

டிரகுலாய்டுகள் தவிர ஏனையன பெகோரா (pecora) என்று வழங்கப்படும், மான்கள், ஒட்டைச்சிவிங்கிகள், போவாய்டுகள் ஆகியன பெகோராவில் அடங்கும். பெகோரான்களில் (pecorans) தொன்மையானவைகள் மான்களாகும். மான்கள் செர்வாய்டியா

மேல்குடும்பத்தைச் சார்ந்தனவாகும். மான்களின் முன்னோடிகள் இயோசீனில் வாழ்ந்த ஆர்கியோமெரிக்சைப் பெரிதும் ஒத்திருந் தாலும், இவற்றின் முன்னோடிகள் ஆலிகோசீனில்தான் காணப் பட்டன. ஆலிகோசீனில் காணப்பட்ட யுமெரிக்ஸ் (eumeryx) மான்களின் முன்னோடியாகும். மியோசீனில் காணப்பட்ட பேலெயோமெரிக்ஸ் (palaeomeryx), பிளாஸ்டோமெரிக்ஸ் (blastomeryx) ஆகியன யுமெரிக்சைப் பெரிதும் ஒத்திருந்தன. எனவே, இவைகளைத் தொன்மையான மான்கள் என அழைக்கலாம். இவைகள் சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்தன. இவைகளின் கபாலம் கொம்புகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை. மேல் கோரைப் பற்கள் நீண்டு சேபர் பற்களாக இருந்தன. கபாலம் நீண்டும் தாழ்ந்தும் இருந்தது. முதுகு வளைந்தும் வால் குட்டையாகவும் இருந்தன. கால்களும் பாதங்களும் நீண்டு காணப்பட்டன. கால் களில் கேனன் எலும்புகள் இருந்தன. கால்களில் நான்கு விரல் கள் இருப்பினும், நடு இரண்டு விரல்கள் பக்கவிரல்களைவிட நீண்டு இயக்கப்பணி புரிந்தன. ஆசியாவில் தற்பொழுது காணப் படும் மொஸ்கஸ் (moschus) இம் மியோசீன் மான்களினின்று தோன்றியதாகும். மொஸ்கஸ், மியோசீன் மான்களுக்குரிய பல எளிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது. மொஸ்கஸ் தவிர தற் பொழுது வாழும் பிற மான்கள் பின்வரும் மாறுதல்களை ஏற்றுத் தொன்மையான மான்களினின்று தோன்றியிருக்கக் கூடும்.

(i) உருவ அளவு அதிகரித்தல்.

(ii) தலையில் (ஆணில்) கொம்புகள் தோன்றல்.



படம் 197—பேலெயோடிராகஸ்

ஜிராபாய்டியா : ஆப்பிரிக்காவில் காணப்படும் ஒட்டைச் சிவிங்கி (giraffee), ஒகாபி (okapi) ஆகியன தற்பொழுது வாழும் ஜிராபாய்டுகளாகும். இவைகளும் மான்களும் பொதுவான முன்

னேடிகளினின்று தோன்றியிருக்கலாம். எனினும், ஆரம்பத்திலேயே (மியோசீனில்) இவைகள் வேறுபட்ட தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றுப் பாதைகளை மேற்கொண்டன. ஜிராபாய்டுகளில் பழமையானது மியோசீன், பிளியோசீன் ஆகிய இபோக்குகளில் காணப்பட்ட பேலெயோடிராகஸ் (palaeotragus) ஆகும். இது பின்வரும் மாறுதல்களை ஏற்றுத் தற்பொழுது வாழும் ஜிராபாய்டுகளைத் தோற்றுவித்திருக்கலாம்.

(i) கால்கள் நீளல்

(ii) கழுத்து நீளல்

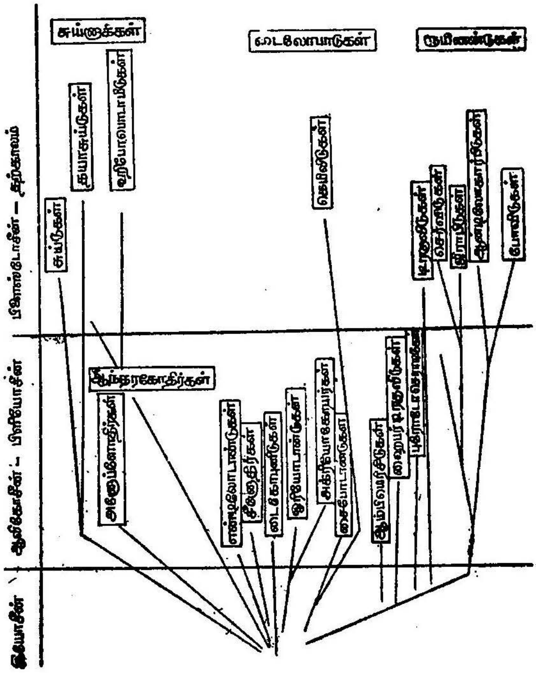


படம் 198—சிவாதிரியம்

(iii) கண்களுக்குமேலாக தோலால் சூழப்பட்ட நீண்ட கொம்புகள் தோன்றல். பிளியோசீன், பிளைஸ்டோசீன் இபோக்குகளில், பேலெயோடிராக்சினின்று தோன்றிய ஒரு கிளை சிவாதிர்களைத் தோற்றுவித்தன. இந்தியாவில் கண்டெடுக்கப்பட்ட பிளைஸ்டோசீன் சார்ந்த சிவாதிரியம் (sivatherium) இவைகளுள் ஒன்று. சிவாதிர்கள் மிகப் பளுவான உடலைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றில் (ஆணில்) கொம்புகள் மிகவும் படர்ந்து காணப்பட்டன.

போவாய்டியா : புராங்பக் (prongbuck) எனப்படும் ஆண்டிலோ காப்ரா (antilocapra), ஆடுகள், மாடுகள், ஆன்டிலோபுகள் (antelopes) ஆகியன போவாய்டியாக்களாகும். ஆன்டிலோ காப்ரா வட அமெரிக்காவில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது. இதன் கொம்பின்மேல் போர்த்தப்பட்டிருக்கும் கடினத் தோலுறை ஆண்டுதோறும் புதுப்பிக்கப்படுவது இதன் சிறப்பியல்பாகும். இது மியோசீனில் வாழ்ந்த மான்போன்ற மெரிகோடஸ் (merycodus) போன்றனவற்றின் வழித்தோன்றலாகும். பிற அனைத்தும் (ஆடு, மாடு, ஆன்டுலோபுகள் ஆகியன) வட யுரேஷியாவில் பிளியோசீன், பிளைஸ்டோசீன் இபோக்குகளில் தோன்றி, தொடர்ந்து தற்பொழுதும் வாழ்ந்துவருகின்றன. பிளியோசீனில் இவைகளுள் சில ஆப்பிரிக்காவிற்கும், சில வட அமெரிக்காவிற்கும் சென்று பல்கிப் பெருகின. இவைகள் ஒவ்வொன்றும் தனித் தனியான தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றைக் கொண்டிருப்பினும், இவைகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறுகளைத் தெளிவாக அறிந்து கொள்ளல் மிகவும் கடினமாகும். இவைகளே ஆர்டியோடாக்டைல்களில் மிகச் சீறும் சிறப்புமாகப் பல்வேறு பேரினங்களாகவும், பல்வகை இனங்களாகவும் ஏறக்குறைய உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் வாழ்ந்து வருகின்றன.

ஆர்டியோடாக்டைல்களின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு



22. பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் போக்குகள்

பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் பின்வரும் நான்கு போக்குகள் காணப்படுகின்றன.

(i) உடல் பெரிதாதல்.

(ii) இணை உறுப்புகள் இயக்கவேகம் அதிகரிக்க சிறப்பு பெறல்.

(iii) பற்கள் உணவு முறைக்கேற்ப சிறப்பு பெறல்.

(iv) மூளை சிறப்பு பெறல்.

இப்போக்குகள் பல்வேறு பாலூட்டிப் பிரிவுகளில் காணப்படுகின்றன. (தொன்மையான) பாலூட்டிகள் மரவாழ்க்கையையும், விலங்குண்ணி உணவு முறையையும் கைவிட்டு, காலப்போக்கில் (மேல்நிலை பாலூட்டிகள்) நிலவாழ்க்கையையும், தாவர உண்ணி உணவு முறையையும் மேற்கொண்டதால் இம்மாற்றங்கள் உண்டாகியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகின்றது.

உடல் பெரிதாதல்

பாலூட்டிகளில் இப்போக்கு பொதுவாகக் காணப்படுகின்றது. சான்றாக, குதிரை சிறிய உருவைக் கொண்டிருந்த ஹைரகோதிரியம் போன்ற முன்னோடியினின்றே தோன்றியது. அதாவது, காலப்போக்கில் உடல் பெரிதாகியது. பெரிய உடல் விலங்குகட்கு, குறிப்பாகக் குளிர்ப்பிரதேசங்களில் வாழும் வெப்ப ரத்த பிராணிகட்குச் சாதகமான இயல்பாகும். ஏனெனில், பெரிய உடல், உடற்பரப்பை குறைப்பதால் உடலிலிருந்து வெளியேறும் வெப்பத்தின் அளவு குறைக்கப்படுகின்றது. இதனால் உடலின் வெப்ப இழப்பு ஓரளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இது குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வாழும்

வெப்ப இரத்த விலங்குகட்கு ஒரு அனுகூலமாகும். எனினும், பெரிய உடல் சில பிரச்சினைகளையும் தோற்றுவிக்கின்றது. விலங்கின் உணவுத் தேவையை பெரிய உடல் அதிகரிக்கின்றது. எனவே, சூழ்நிலையிலிருந்து தேவைப்படும் அதிக அளவு உணவைப் பெறுவதில் சிரமங்களை சந்திக்கவேண்டியுள்ளது. தேவைப்படும் அளவு உணவு கிடைப்பினும், இம்மிகுதியான உணவை வாயகத்தில் பற்களால் அரைக்கப்படவேண்டியுள்ளது. எனவே, பற்களின் பரப்பளவு அதிகரிக்கவேண்டும். உடலில் திசு அதிகரிக்கும் அளவு, பற்களின் பரப்பளவு அதிகரிப்பதில்லை. ஆதலின் உணவு தேவைப்படும் அளவு கிடைப்பினும், இத்தகு பிரச்சினைகளை பெரிய உடல் கொண்ட விலங்கு சமாளிக்க வேண்டியுள்ளது.

இப்போக்கு (காலப்போக்கில் உடல் பெரிதாதல்) பாலூட்டிகளின் எல்லாப் பிரிவுகளிலும் பொதுவாகக் காணப்படுவதொன்றெனினும், ஒவ்வொரு பிரிவிலும் ஒரு சிலவேனும் உருவ அளவு மாருமல் காணப்படுகின்றன. ஒபோசம்களும், ஷ்ரூக்களும் (கிரடேஷியசிலிருந்து சுமார் 70 மிலியன் ஆண்டுகளாகவும்) லெமுர்களும், டார்சியர்களும் (இயோசீனிலிருந்து சுமார் 50 மிலியன் ஆண்டுகளாகவும்) பன்றிகளும், டபிர்களும் (ஆலிகோசீனிலிருந்து சுமார் 35 மிலியன் ஆண்டுகளாகவும்) மான்கள் (மியோசீனிலிருந்து சுமார் 20 மிலியன் ஆண்டுகளாகவும்) ஆகியன உருவ அளவுமாருமல் வாழ்ந்து வரும் சில பாலூட்டிகளாகும். பாலூட்டிகளுள் பல சிறிய உருவைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், இச்சிறு உருகொண்டவைவெற்றிமிக்க இனங்களாகக் காணப்படுகின்றன. சான்ருக, ரோடன்டுகள் உருவ அளவு குறித்து இம்மாறுபாடுகள் காணப்படினும், பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் உடல் அளவு குறைப்பு காணப்படவில்லை என்று அறுதியிட்டுக் கூறலாம்.

இணை உறுப்புகள் இயக்கவேகம் அதிகரிக்க சிறப்பு பெறல்

பாலூட்டிகள் பொதுவாக இயக்கவேகம் மிக்கவை. எனவே, இவற்றில் இயக்கத்திறன் அதிகரிக்கவேண்டி கால்கள் நீண்டு காணப்படுகின்றன. மேலும், பாலூட்டிகளில் வெவ்வேறு இயக்க முறைகளும் காணப்படுகின்றன. தொன்மையான இயக்க முறையான பாத இயக்கத்தைவிட, பிற இயக்க முறைகள் (விரல் இயக்கம், விரல் நுனியியக்கம் ஆகியன) பெரும்பாலானவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவ்வியக்க முறைகளுக்கேற்ப, கால்கள் மாற்றங்களை (விரல் இழப்பு இம்மாற்றங்களுள் ஒன்று) ஏற்றுக் கொண்டன. இழந்த விரல்களை, இவைகள் காலப்போக்கில் மீண்டும் பெறவில்லை.

பற்கள் உணவுமுறைக்கேற்ப சிறப்பு பெறல்

பாலூட்டிகளில் பொதுவாக பற்கள் எண்ணிக்கையில் குறைவுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. மேலும், பற்கள் அமைப்பிலும், பணியிலும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. பற்களின் இழப்பு, அவற்றின் பரப்பளவு அதிகரிப்பதன் மூலம் ஈடு செய்யப் படுகின்றது. பற்களின் பரப்பு பின்வரும் முறைகளில் அதிக மாகின்றது.

(i) பல் முளைகள் அதிகமாதல்

(ii) பல் முளைகள், காலப்போக்கில் இணைந்து தாவர உண்ணிகளில் குறுக்கில் அல்லது நீண்டவாக்கில் அமைந்த விளிம்புகளையும், விலங்குண்ணிகளில் கூரிய வெட்டும் வரம்புகளையும் தோற்றுவித்தல்

எனினும், சில பாலூட்டிகளில் (இடென்டேட்டுகள், திமிங்கிலங் கள் ஆகியன) பற்கள் மிகுந்த எண்ணிக்கையில் காணப்படுவ துடன், ஒத்த அமைப்பைக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன.

மூளை சிறப்பு பெறல்

தொன்மையான பாலூட்டிகளின் மூளை அமைப்பு, அவை களின் முன்னோடிகளான ஊர்வனவற்றின் மூளையைப் பெரிதும் ஒத்துள்ளது. மேல்நிலை பாலூட்டிகளின் மூளை பல மாற்றங்களை ஏற்று, சிறப்பாகப் பணியாற்றும் திறனைப் பெற்றுள்ளது. மூளை யின் இச்சீரிய, அமைப்பு, இவைகளில் காணப்படும் சிக்கலான பழக்க வழக்கமுறைகளுக் (behaviour) கேற்ப காணப்படுகின்றது. பிற ஈரிணைக் காலிகளைவிட, பாலூட்டிகளில், உடலின் அள வுடன் ஒப்பிட மூளை பெரிய அளவினது என்று பொதுவாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆனால், எடிங்கர் (Edinger) குதிரையின் ஃபாசில் பதிவேட்டை ஆராய்ந்து பின்வரும் கருத்தை வெளி யிட்டார். குதிரையின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் உடல் அளவு அதிகரிக்க உடல்-மூளை விகிதாச்சாரம் குறைகிறது என்று கூறி, இப்பொதுக் கருத்தைத் தவறானது என்று சுட்டிக்காட்டு கின்றார்.

23. முதுகெலும்பிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் காணப்படும் போக்குகள்

(i) உடல் அமைப்பு சிக்கலானதொன்ருக மாறல்

தொன்மையான கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளுடன் மேல்நிலை முதுகெலும்பிகளை ஒப்பிட உடல் அமைப்பு படிப்படியாக சிக்கலாக மாறுவதை எளிதில் அறியலாம். இச் சிக்கலான ஆற்றல் மிக்க உடலமைப்பு, இம்மேல்நிலை முதுகெலும்பிகள், கீழ்நிலை முதுகெலும்பிகளின் உறைவிடமான நீர் நிலைகளில் மட்டுமின்றி, பிற சூழ்நிலைகளிலும் (நிலம், வானம்) வெற்றிகரமாகக் காணப்படுவதற்குக் காரணமாகும்.

(ii) மரபியல் வழிமுறைகள் (genetic mechanisms) சிக்கலானதொன்ருதல்

மரபியல் வழிமுறைகளின் அமைப்பு கீழ்நிலை முதுசெலும்பிகளில் சாதாரணமாகவும், மேல்நிலை முதுகெலும்பிகளில் மிகச் சிக்கலாகவும் காணப்படுகின்றது. இச் சிக்கலான மரபியல் வழிமுறைகளின் அமைப்பு, சிக்கலான உடலமைப்பினுல் ஏற்பட்டதாகும். மேல்நிலை முதுகெலும்பிகள் ஒவ்வொன்றும் தனக்குரிய மரபியல் வழிமுறைகளைக் கொண்டு தனித்து விளங்குகின்றது. சான்ருக, யுரோடில்கள் அவைகளுக்குள் திசு ஒட்டுகளை (tissue grafts) ஏற்றுக்கொள்ளுகின்றன. இது இவைகளில் காணப்படும் சிக்கலற்ற, சாதாரண மரபியல் வழிமுறைகளையே புலப்படுத்துகின்றது. பிற பிரிவுகளில் (ஊர்வன, பறப்பன, பாலூட்டி) திசு ஒட்டுகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதில்லை. ஏனெனில், இவைகள் சிக்கலான மரபியல் வழிமுறைகளைக் கொண்டுள்ளன.

(iii) பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ முற்படுவதுமின்றி, பலதிறப்பட்ட வாழ்க்கை முறைகளையும் ஏற்றல்

மிகத் தொன்மையான முதுகுநாணிகள் கடலின் மேற்பரப்பில் வாழ்ந்தன. இவற்றினின்று தோன்றிய தொன்மையான முதுகெலும்பிகள் கடலின் பிறபகுதிகளில் வாழ முற்பட்டன. இவற்றுள் சில, முதன் முதலாகத் தாடைகளைப் பெற்று சூழ்நிலைகளை ஆராயமுற்பட்டன. தாடைகள், இத் தொன்மையான முதுகெலும்பிகளைப் பல்வேறு உணவுமுறைகளைக் கைக்கொள்ள வழிவகுத்ததுடன், அவைகட்குப் பாதுகாப்பையும் அளித்தன. எனவே, இவைகள் கொண்டிருந்த பளுவான வலிவுக்கூடுகளை விடுத்து, காற்றுப்பை போன்ற புதிய உறுப்புகளைப் பெற்று, நீரின் பல்வேறு சூழ்நிலைகளையும் அடைந்து வாழ முற்பட்டு, தொடர்ந்து வாழ்ந்து, இன்றும் சீரும் சிறப்புமாக (மேல்நிலை மீன்கள்) வாழ்கின்றன. சுமார் 30 மிலியன் ஆண்டுகட்கு முன்பு டிவோனியன் பீரியடில் சில மீனினங்கள் நீர் வாழ்வைவிடுத்து, நிலவாழ்வை மேற்கொள்ள, நீர்நில வாழ்வன தோன்றின. இவைகளினின்று தோன்றிய ஊர்வன பின்பு பறப்பனவைகளையும், பாலூட்டிகளையும் தோற்றுவித்தன. இவைகள் காணப்படாத சூழ்நிலைகளே இல்லையெனலாம். இவைகள் கைக்கொண்டிராத வாழ்க்கை முறைகளும் இல்லையென்றே கூறலாம். இவைகளில் காணப்படும் சிக்கலான உடலமைப்பே, இவைகள் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் பலதிறப்பட்ட வாழ்க்கை முறைகளுடன் வாழ்வதற்குக் காரணமாகும்.

(iv) உடல் அமைப்பு தொடர்ந்து மாற்றங்களை ஏற்று மாறிவிடல்

முதுகெலும்பிகளின் எந்த ஒரு பிரிவு சார்ந்த ஃபாசில்களும் இக்கருத்தைத் தெளிவாகச் சுட்டிக்காட்டுகின்றன. எனினும், சில முதுகெலும்பிகள் பல மிலியன் ஆண்டுகளாக மாற்றங்களின்றி காணப்படுகின்றன. இவைகளைப்பற்றி அறிவோம். நியோசெரடோடஸ் என்னும் நுரையீரல் மீன் வாழும் முதுகெலும்பிகளிலேயே மிகத் தொன்மையானது எனலாம். ஏனெனில், இது சுமார் 200 மிலியன் ஆண்டுகட்கு முன்பு டிரையாசிக்கில் வாழ்ந்த (ஃபாசில்களாகக் காணப்படும்) செரடோடஸ் (ceratodus) போன்ற நுரையீரல் மீன்களை ஒத்துள்ளது. ஹிடெரோடான்டஸ் (heterodontus) எனப்படும் சுரு டிரையாசிக்கைச் சார்ந்த இதன் சுருவினத்தை ஒத்துள்ளது. பொதுவாக, சுருக்கள் தங்களின் பேலெயோசோயிக் ஈராவைச் சார்ந்த முன்னோடிகளை ஒத்துள்ளன. ஸ்பினோடான் எனப்படும் ஊர்வன பெர்மியன் காலத்திலிருந்து மாற்றம் ஏதுமின்றி தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றது. பாலூட்டிகளில் ஒபோசம்களும், முள்ளெலிகளும் கடந்த 100 மிலியன்

ஆண்டுகளாக மாற்றம் ஏதுமின்றி வாழ்ந்துவருகின்றன. நாய்கள், பன்றிகள், லெமுர்கள் போன்றன கடந்த 50 மிலியன் ஆண்டுகளாக மாற்றமின்றி வாழ்ந்துவருகின்றன. இவைகள் மாற்றங்களின்றி தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றன என்று கூறுவது முற்றிலும் சரியன்று. இவைகளும் காலப்போக்கில் (மிகச் சிறிய) மாற்றங்களை ஏற்றுதான் தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றன என்பதே உண்மையாகும். பிற விலங்குகளில் காலப் போக்கில் ஏற்படும் இம் மாற்றங்கள் கணிசமாகக் காணப்படுவதால், இவைகள் மாற்றங்களின்றி தொடர்ந்து வாழ்ந்து வருகின்றன என்ற எண்ணத்தை உண்டாக்குகின்றன. எனவே, முதுகெலும்பிகளின் உடல் அமைப்பில் தொடர்ந்து மாற்றம் ஏற்படுகின்றது என்று அறியலாம்.

(v) தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றில் சில பிரிவுகள் மறைந்துபட்டன

சில முதுகெலும்பிகள் பன்னெடுங்காலமாக தொடர்ந்து வாழ்ந்துவருகின்றன என்று சற்று முன்பு கண்டோம். இவ்வியல்பு பிறகு நேர்மாறான இயல்பு சில முதுகெலும்பிகளில் அல்லது பிரிவுகளில் காணப்படுகின்றது. அதாவது, இவைகள் பிற விலங்குகளை அல்லது பிரிவுகளை வழித்தோன்றல்களாகத் தோற்றுவித்தோ, வழித்தோன்றல்களைத் தோற்றுவிக்காமலோ முற்றிலும் அழிந்து பட்டன. ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள், ஆஸ்டியோலெபிடுகள், ஸ்டிகோசெபாலியன்கள், டைனோசார்கள், டிரோடாக்டைல்கள் ஆகிய முதுகெலும்புப் பிரிவுகள் இவ்வியல்பைக் காட்டுகின்றன. ஒரு பீரியடில் அல்லது காலத்தில் காணப்பட்ட ஒரு பிரிவு காலப் போக்கில் பிரிதொரு பிரிவைத் தோற்றுவிக்கின்றது. வழித் தோன்றலான இப்பிரிவு, தொன்மையான முன்னோடிப் பிரிவை அழித்துவிடுகின்றது. இவ்வியல்பு மீன்களிலும், பிற முதுகெலும்பிகளிலும் காணப்படுகின்றது. எனவே, இவ்வியல்பு முதுகெலும்பிகள் அனைத்திற்கும் பொதுவானதொன்றாகும்.

(vi) நிலவாழ்வை விடுத்து நீர்வாழ்வை ஏற்றல்

ஈரிணைக்காலிகள் நீர்வாழ் முதுகெலும்பிகளான மீன்களினின்று தோன்றி, நிலவாழ்வை மேற்கொண்டன. எனினும், இவற்றுள் பல நிலவாழ்வை விடுத்து நீர்வாழ்வை மேற்கொண்டன. இவ்வியல்பு முதுகெலும்பிகளில் பொதுவாகக் காணப்பட்டதொன்று என்பதைப் பின்வரும் அட்டவணை புலப்படுத்தும்.

விலங்குப் பிரிவு	நீர்வாழ்வை மேற்கொண்டவைகள்
நீர்நில வாழ்வன	பில்லோஸ்பான்டைல்கள், லெபோஸ் பான்டைல்கள், பிராங்கியோசார்கள், சில யூரோடில்கள் ஆகியன.
ஊர்வன	பைடோசார்கள், மொசசார்கள், குரோகே டைல்கள், டாலிகோசார்கள் கிலோ னியன்கள், அய்ஜியலோசார்கள், பிளெய்சியோசார்கள், இக்தியோசார்கள், மீசோசார்கள், பாம்புகள் ஆகியன.
பறப்பன	ஹல்கள் (gulls), ஹில்மோட்கள் (guill-mots), ஆக்குகள் (auks), கார்மொரான்கள் (cormorants), பெலிகன்கள் (pelicans) ஆகியன.
பாலூட்டிகள்	பெசிலோசார்கள் (basilosaurs), திமிங் கிலங்கள், சீல்கள், கடல் சிங்கங்கள் ஆகியன.

(vii) தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் வேகம்

தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு முதுகெலும்பிகளில் மிக மெது வாகவே நடைபெற்றுவருகின்றது என்பதைப் பின்வரும் நிகழ்ச்சி கள் புலப்படுத்துகின்றன.

(1) சாரிப்டிரஸ் (sauripterus) போன்ற ஆஸ்டியோலெபிடி னின்று செய்முரியா (seymouria) போன்ற காட்டிலோ சார் ஊர்வன தோன்ற சுமார் 90 மிலியன் ஆண்டுகள் ஆகியது.

(2) ஹையரகோதிரியத்தினின்று இகுவஸ் தோன்ற சுமார் 50 மிலியன் ஆண்டுகள் ஆகியது.

24. தொல்லுயிரியலில் சில குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்புகள்

1791: ஸ்மித் (Smith) என்பார் ஃபாசில்களின் அமைதலுக்கும் பூமியின் அடுக்குகளுக்கும் உள்ள தொடர்பைக் கண்டறிந்தார். அதாவது, ஒரு குறிப்பிட்ட அடுக்கில் குறிப்பிட்ட சிலவகை உயிரினங்களின் ஃபாசில்களே காணப்படும். இதைக்கொண்டு, பூமியின் அடுக்குகளின் வயதை நிர்ணயம் செய்ய முயன்றார்.

1796: குவியர் (Cuvier) என்பார் முதுகெலும்பிகளின் தொல்லுயிரியலின் வளர்ச்சிக்கு வழிகோலினார். இவர், முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்களை வாழும் முதுகெலும்பிகளுடன் ஒப்பிட்டு, உயிரினங்கள் தொடர்ந்து வாழ்ந்து, பின்பு முற்றிலும் ஒரேகாலத்தில் அழிந்துபட, புதிய உயிரினங்கள் தோற்றுவிக்கப்பட்டன என்னும் கருத்தை வெளியிட்டார். சூழ்நிலைகளில் ஏற்படும் பெரும் மாற்றங்களே, உயிரினங்கள் முழுவதும் அழிந்துபடுவதற்குக் காரணமாயிருந்தன என்றும் கருதினார். முதுகெலும்பிலிகளின் ஃபாசில்களில் ஆர்வம் கொண்டிருந்த லமார்க் (Lamarck) உயிரினங்கள் முற்றிலும் அழிந்துபடுவதில்லை என்றும், உயிரினங்கள் மாறுதல்களை ஏற்று தொடர்ச்சியாக ஈராக்களில் வாழ்ந்துவருகின்றன என்றும் கருத்து தெரிவித்தார்.

1830: லையல் (Lyell) என்பார் பாறைகளில் அடுக்குகள் உண்டாவதற்கும், அவைகள் உண்டாகும் காலங்களில் வாழ்ந்த உயிரினங்களுக்கும் உள்ள தொடர்பை அரிதியிட்டுக் கூறினார்.

1840: மில்லர் (Miller) என்பார் ஸ்காட்லண்டிலும் இங்கிலாந்தின் பல பகுதிகளிலும் முதுகெலும்பிகளின் ஃபாசில்களை உள்ளடக்கிய படிவுகளைக் கண்டுபிடித்தார். இக் கண்டுபிடிப்பு, தொன்மையான முதுகெலும்பிகளான ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்கள், பிளகோடர்ம்கள் ஆகியவற்றைப்பற்றிச் சிறப்பான தகவல்களை வெளியிட்டன.

1856 : நியான்டர்தல் மனிதனின் ஃபாசில்கள் ஐரோப்பா, ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா ஆகிய கண்டங்களின் பல பகுதிகளில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

1874 : ஹெக்கெல் என்பார், உருசிய கருவியல் வல்லுநரான கொவாலெவ்ஸ்கி (Kowalevsky) யின் ஆய்வுகளின் உதவியுடன் வால் முதுகுநாணிகளும், தலை முதுகுநாணிகளும் முதுகெலும்பி களுடன் உறவுகொண்டவை என்ற கருத்தை வெளியிட்டார்.

1877 : லேக்ஸ் (Lakes), லுகாஸ் (Lucas), ரீட் (Reed) ஆகி யோர் டைனோசார்களின் ஃபாசில்களை (எலும்புகள்) கொலராடோ (Colarado) வயோமிங் (Wyoming) ஆகிய இடங்களில் கண்டு பிடித்தார்.

1891 : யுஜின் டுபாய்ஸ் (Eugene Dubois) என்பார் பிதகாந்த் ரோபஸ் எரக்டஸ் என்னும் ஃபாசில் மனிதனை (ஜாவா மனிதன்) கண்டுபிடித்தார்.

1900 : (i) சேம்பர்லெய்ன் (Chamberlain) முதுகெலும்பிகள் நன்னீர் நிலைகளில் தோன்றியிருக்கக்கூடும் என்ற கருத்தை வெளியிட்டார்.

(ii) எகிப்தில் பயூம்லேக் (Fayumlake) மாகாணத்தில் ஃபாசில் பகுதிகள் பெருமளவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. ஆண்ட் ரூஸ் (Andrews) போன்றோர் இப் ஃபாசில்களை ஆராய்ந்து, பாலூட்டிகளின் தோற்றவளர்ச்சி வரலாற்றின் சிறப்பான நிகழ்ச் சிகள் ஆப்பிரிக்காவில் நடந்தன என்னும் கருத்தை வெளி யிட்டார்.

1907 : ஹெய்டெல்பர்க் ஃபாசில் மனிதன் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. இப் ஃபாசில் எல்லாப் பற்களையும் உள்ளடக்கிய கீழ்த்தாடையைக் கொண்டதாகும்.

1909 : டௌப்ளாஸ் (Doublass) என்பார் உடாவிலுள்ள (Utah) ஜென்சன் (Jensen) என்னும் பகுதியில் டைனோசார் ஃபாசில்கள் மிகுந்த இடங்களைக் கண்டுபிடித்தார். உலகின் பிற பகுதிகளில் (கனடா, கிழக்கு ஆப்பிரிக்கா ஆகியவற்றின் பல பகுதிகளில்) காணப்படும் டைனோசார்களின் ஃபாசில்களைவிட, ஜென்சனில் காணப்படும் டைனோசார்களின் ஃபாசில்கள் தனிச் சிறப்பு வாய்ந்தவையாகும். இங்கு மட்டிலும், சுமார் பத்து டைனோசார் இனங்களின் ஃபாசில்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன.

1913 : ரெக் (Reck) என்பார் கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவைச் சார்ந்த ஓல்டுவை கோர்ஜ் (Olduvai Gorge) என்னும் பகுதியில் அமைந்திருந்த தொன்மையான பாலூட்டிகளின் ஃபாசில்களை வெளிப்படுத்தினர். கீழ்த்தாடையில் தந்தங்களைக்கொண்டிருந்த யானைகள், மூன்று விரல்களைக் கொண்டிருந்த குதிரைகள் நகங்களை விரல்களில் கொண்டிருந்த சாலிகோதிர்கள் ஆகியன இப் ஃபாசில்களுள் சிலவாகும்.

1917 : பிராய்லி (Broili) என்பார் டெக்சாசைச் (Texas) சார்ந்த செய்மூரில் (Seymour) நீர்நிலவாழ்வன, ஊர்வன ஆகியவற்றின் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்த செய்மூரியாவின் ஃபாசிலைக் கண்டு பிடித்தார்.

1923 : ஆண்ட்ரூஸ் (Andrews) மங்கோலியாவில் டைனோசார்களின் முட்டைகளைக் கண்டுபிடித்தார்.

1925 : ரேமாண்ட் டார்ட் (Raymond Dart) என்பார் ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ் ஆப்பிரிகானஸ் எனப்படும் ஃபாசில் மனிதனைக் கண்டுபிடித்தார். இப் ஃபாசில் மனிதக் குரங்கிற்கும், மனிதனுக்கும் இடைப்பட்ட நிலையைக் கொண்டிருந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

1927 : ஸ்டென்சியா (Stensio) என்பார் ஆஸ்ட்ரகோடர்ம்களான செபலாஸ்பிடுகளின் ஃபாசில்களைக் கண்டுபிடித்தார்.

1928 : கார்ஸ்டாங் முதுகுநாணிகள் அசிடியன்களினின்று தோன்றின என்ற கொள்கையை வெளியிட்டார்.

1932 : டேனிஷ் அறிவியற் பயணம் (Danish Scientific Expedition) இக்தியோஸ்டிஜிடுகளின் ஃபாசில்களைக் கண்டுபிடிக்க உதவியது.

1938 : (i) கோஸ்லோவ்ஸ்கி (Kozlowsky) என்பார் ஃபாசில் கிராப்டோலைட்டுகளுக்கும் டிரோபிராங்குகளுக்கும் உள்ள உறவை ஆராய்ந்து, கிராப்டோலைட்டுகளுக்கும் டிரோபிராங்குகளைப் போன்று அரைமுதுகுநாணிகளே என்று அறிவித்தார்.

(ii) சீலகாந்துகள் ஒன்றான லேடிமேரியா என்னும் மீன் தென் ஆப்பிரிக்கக் கடலினின்று பிடிக்கப்பட்டது. இதற்குப்பின், 1952-ல் மடகாஸ்கரில் (Madagascar) இம் மீன்கள் சில பிடிக்கப்பட்டன. கிராசாப்டெரிஜியன்களான சீலகாந்துகள் முற்றிலும் அழிந்துவிட்டன என்னும் கருத்தை இம் மீனின் கண்டுபிடிப்பு பொய்ப்பித்துவிட்டது. இவ் வாழும் மீன்கள் 300 மிலியன் ஆண்டுகட்டு முன்பு வாழ்ந்த சீலகாந்துகளின்

(ஃபாசில்கள்) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, இவைகள் மிகநீண்ட காலமாக உடலமைப்பில் மாறுதல்களின்றி, இந்நீண்ட காலத்தில் மாறி மாறி நிலவிய பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் அழிந்து படாமல் தற்காலத்திலும் வாழ்ந்துவருகின்றன.

1946 : (i) லிப்பி (Libby) என்பார் கதிரியக்கக் கார்பன் மூலம் ஃபாசில்களின் (பாறைகளின்) வயதை அறியும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.

(ii) ஒயிட் (White) என்பார் ஜமாய்டியஸ் என்னும் தொன்மையான முதுகுநாணியின் ஃபாசிலைக் ஸ்காட்லண்டில் கண்டுபிடித்தார்.

1959: லீகேய் (Leakey) என்பார் சின்ஜாந்த்ரோபஸ் மனிதனின் ஃபாசிலை (கபாலத்தை) தென் ஆப்பிரிக்காவின் தங்கநிகாவைச் (Tanganyika) சார்ந்த ஓல்டுவல் கோர்ஜில் (Olduval Gorge) கண்டு பிடித்தார்.

25. மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

(Bibliography)

1. A Student's Text Book of Zoology-Vol. III—SEDGWICK.
2. A Text Book of Zoology-Vol. II—PARKER AND HASWELL.
3. Animal Biology—GUYER AND LANE.
4. Chordate Morphology—JOLLIE.
5. Chordate Zoology—JORDAN.
6. Comparative Anatomy of the Vertebrates—EATON.
7. Echinoderms—NICHOLS.
8. Evolution of the Vertebrates—COLBERT.
9. Evolution: Process and Product—DODSON.
10. General Biology-The Science of Biology —BEAVER AND NOLAND.
11. General Zoology—STORER AND USINGER.
12. General Zoology—VILLEE, WALKER AND SMITH.
13. History of the Earth—KUMMEL.
14. Integrated Principles of Zoology—HICKMANN.
15. Introduction to Evolution—MOODY.
16. Man and the Vertebrates—ROMER.
17. Organic Evolution—LULL.
18. Origin and Evolution of Life—PRICE.
19. Palaeozoic Fishes—MOY-THOMAS.
20. Text Book of Modern Biology—NASON.
21. The Life of Vertebrates—YOUNG.
22. The Vertebrate Story—ROMER.
23. Time, Life and Man—STIRTON.
24. Vertebrate Palaeontology—ROMER.

வரைபடங்களை வரைய உதவிய நூல்கள்

நூலின் பெயர்	வரைபடத்தின் எண்
1. COLBERT : '*Evolution of the Vertebrates*'	29, 31, 34, 38, 40, 42, 59, 72, 85, 92, 93, 94, 104, 120, 122, 124, 130, 131 (ii), 139, 149, 150, 154, 155, 156, 158, 160, 166, 177, 182, 191, 195, 196, 197, 198.
2. DODSON : '*Evolution: Process and Product*'	11, 17, 39.
3. EATON: '*Comparative Anatomy of the Vertebrates*'	1, 10, 25, 48, 53, 70, 75, 81, 91, 136, 141, 157.
4. GILLESPIE : '*History of the Earth*'	35, 67, 139.
5. HICKMANN : '*Integrated Principles of Zoology*'	13, 14, 15, 19, 21, 24, 32, 33, 78, 80.
6. JOLLIE : '*Chordate Morphology*'	52, 61, 62, 64 66, 68, 133.
7. JORDON : '*Chordate Zoology*'	100, 102, 131, 178, 183, 189.
8. LULL : '*Organic Evolution*'	12, 22, 23, 76, 76(i), 83, 97, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 114, 119, 123, 126, 127, 129, 131(i), 132, 135, 143, 144, 160(i), 161, 161(i), 162, 164, 167, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 182(i), 184, 192, 193, 194.

நூலின் பெயர்	வரைபடத்தின் எண்
9. MOODY: '*Introduction to Evolution*'	96, 185, 186.
10. PARKER AND HASWELL: '*Text Book of Zoology, Vol II*'	95, 103, 111, 113, 117, 118, 151.
11. ROMER: '*The Vertebrate Body*'	20, 28, 30, 36, 41, 43, 44, 45, 49, 58, 60, 71, 79, 82, 84, 87, 98, 99.
12. STRITON: '*Life, Time and Man*'	88, 89, 105, 111, 116, 121, 125, 128, 134, 137, 140, 145, 146, 148, 165, 179, 180, 187, 187.
13. STORER AND USINGER: '*Gen. Zoology*'	9, 73, 74, 90.
14. VILLEE AND OTHERS: '*Gen. Zoology*'	5, 16, 142, 163, 184.
15. YOUNG: '*The Life of Vertebrates*'	8, 18, 35, 138, 141, 147, 151, 152, 153, 159, 168, 181, 184.

கலைச்சொற்கள்

(Glossory)

A

Abomasum — அபோமாசம்
Acetabulum — அசடாபுலம்; இடுப்புக் கச்சைக் குழி
Achordata — முதுகுநாணிலி
Agnathostome — தாடையிலி
Age of Amphibia — நீர்நில வாழ்விகளின் யுகம்
Age of Fishes — மீன்களின் யுகம்
Age of Mammals — பாலூட்டிகளின் யுகம்
Age of Man — மனித யுகம்
Age of Reptiles — ஊர்வனவற்றின் யுகம்
Air Bladder — காற்றுப்பை
Allantois — அல்லான்டாயிஸ்
Amber — ஆம்பர்; பிசின்
Amnion — கருப்படலம்
Amniota — கருப்படலி
Amphibia — நீர்நில வாழ்வன
Anamniota — கருப்படலிலி
Animalia — விலங்குமாப்பெருந் தொகுதி
Annelida — வளையப்புழுக்கள்
Annulata — வளையமைப்பி; கண்டமமைப்பி
Aortic Arches — பெருந்தமனி வளைவுகள்
Antorbital Vacuity — ஆன்டார்பிடல் துளை
Apical Tuft — முன்முடி
Appendage — இணையுறுப்பு
Arcade — வளைவு; வளைவுத்தண்டு

Archaeozoic Era	— ஆர்கியோசோயிக் ஈரா
Arthropoda	— கணுக்காலி
Aschelminthes	— பல் புழுக்கள்
Auditary Meatus	— செவுள் குழாய்
Australopithecus	— ஆஸ்ட்ரலோபிதிகஸ்

B

Basiventral	— பேசிவென்ட்ரல்
Beak	— அலகு
Bilateral Symmetry	— இருச்சமச் சீரமைப்பு
Biochemistry	— உயிரின இராசயன இயல்
Bipedal	— இருகாலியங்கி
Blastocoel	— கருக்கோளக் குழி
Blastopore	— கருக்கோளத் துளை
Blastula	— கருக்கோளம்
Blastulation	— கருக்கோளாக்கம்
Blubber	— கொழுப்பு உறை
Body Cavity	— உடற்குழி
Body Fluid	— உடல் நீர்

C

Caenozoic Era	— சீனோசோயிக் ஈரா
Cambrian Period	— கேம்பிரியன் பீரியடு
Canine Tooth	— கோரைப் பல்
Carapace	— தலை ஓடு; கேரபேஸ்
Carboniferous Period	— கார்பானிபெரஸ் பீரியடு
Carnivore	— விலங்குண்ணி
Carpal	— மணிக்கட்டெலும்பு
Caudal Vertebra	— வால் முதுகெலும்புத் துண்டு
Cell	— செல்; உயிர்த்துணி
Cement	— பற்காரை
Central Axis	— மையத் தடி
Centrum	— சென்ட்ரம்
Cephalisation	— தலையாக்கம்
Cerebellum	— சிறுமூளை
Cerebrum	— பெருமூளை
Cervical Vertebra	— கழுத்து முதுகெலும்புத் துண்டு

Chin	—	மோவாய்
Chondrichthyes	—	குருத்தெலும்பி
Chondrocranium	—	குருத்தெலும்பு மூளையகம்
Chordata	—	முதுகுநாணி
Chorion	—	கோரியான்
Cilia	—	குறு இழைகள்
Ciliary Band	—	குறு இழைப்பட்டை
Class	—	வகை
Classification	—	வகைப்பாடு
Clavicle	—	கழுத்தெலும்பு
Claw	—	வளைநகம்
Cleavage	—	பிளவிட்பெருகல்
Determinate Cleavage	—	தீர்மானிக்கப்பட்ட பிளவிப் பெருகல்
Indeterminate ,,	—	தீர்மானிக்கவியலா ,,
Irregular ,,	—	முறையற்ற ,,
Cloaca	—	பொதுவகம்
Cloacal Aperture	—	பொதுப்புழை
Cochlea	—	நத்தை எலும்பு
Coelom	—	சீலாம்
Coracoid	—	கோரகாய்டு
Coelenterata	—	குழியுடலி
Cold-Blooded Animal	—	குளிர்ரத்த விலங்கு
Colony	—	குழு
Columella	—	காலுமெல்லா
Comparative Anatomy	—	ஒப்பு நோக்கும் உடலமைப் பியல்
Copulatory Organ	—	கலவி/புணர் உறுப்பு
Cranium	—	மூளையகம்
Cranial Capacity	—	மூளையகத்தின் கொள்ளளவு
Cretaceous Period	—	கிரடேஷியஸ் பீரியடு
Cro-magnon Man	—	குரோ-மேக்னன் மனிதன்
Crown of Tooth	—	பல் நுனி
Cryptozoic Eon	—	கிரிப்டோசோயிக் இயான்
Cusp	—	பல் முளை

D

Degeneration	—	சிதைவு
Dentition	—	பல்லமைப்பு

Dentine	—	பல்தந்தினி
Dermis	—	அடித்தோல்
Dermocranium	—	தோல் மூளையகம்
Devonian Period	—	டிவோனியன் பீரியடு
Diaphragm	—	உதரவிதானம்
Diastema	—	டையஸ்டிமா
Digitigrade	—	விரலியக்கம்
Direct Development	—	நேர்முக வளர்ச்சி
Distribution	—	அமைவு
Diurnal Animal	—	பகல்வாழ் விலங்கு
Dorsal Side	—	முதுகுப்புறம்
Dorsal Aorta	—	மேற் பெருந்தமனி
Dryopithecus	—	டிரையோபிதிகஸ்

E

Ear Drum	—	செவிப்பறை
Ear Ossicle	—	காது/செவி எலும்பு
Echinodermata	—	முள்தோலி
Ectoderm	—	புறப்படலம்
Egg Shell	—	முட்டை ஓடு
Element	—	தாது
Radioactive Element	—	கதிரியக்கத்தாது
Emargination	—	விளிம்பு அரிக்கப்படல்
Embryology	—	கருவியல்
Enamel	—	பற்சிப்பி
Endoderm	—	அகப்படலம்
Endoskeleton	—	உள்வலிவுக்கூடு
Endostyle	—	என்டோஸ்டைல்
Enterocoel	—	என்டிரோசீல்
Eocene Epoch	—	இயோசீன் இபோக்கு
Epidermis	—	மேற்தோல்
Epiglottis	—	குரல்வளைமூடி
Episternum	—	மேல் மார்பெலும்பு
Epoch	—	இபோக்கு
Era	—	ஈரா
Estuary	—	முகத்துவாரம்
Evolution	—	தோற்றவளர்ச்சி வரலாறு

Evolutionary Line	—	தோற்றவளர்ச்சிவரலாற்றுக் கோடு
Evolutionary Trend	—	,, ,, ,,ப் போக்கு
Exoskeleton	—	வெளிவலிவுக் கூடு
External Fertilisation	—	வெளிக் கருவுறல்
Eyespot	—	கண்பொட்டு

F

Femur	—	தொடை எலும்பு
Fenestra Ovalis	—	வட்டத்துளை
Fertilisation	—	கருவுறல்
Fibula	—	கெண்டைக்கால் வெளி எலும்பு
Filter Feeder.		வடிகட்டி உண்ணி
Fin	—	துடுப்பு
Fin-Fold Theory	—	துடுப்பு மடிப்புக் கொள்கை
Fin Rays	—	துடுப்பிழைகள்
Flightless Birds	—	பறக்கவியலாப் பறவைகள்
Foot Pad	—	பாதப்பட்டை
Fossa	—	துளை
Fossil	—	ஃபாசில்
Frill	—	விரிப்புபோன்ற நீட்சி
Furcula	—	கவை எலும்பு

G

Galleyhill Man	—	காலேஹில் மனிதன்
Gastrocoel	—	ஈரடுக்குகருக் கோளக் குழி
Gastrula	—	ஈரடுக்கு கருக்கோளம்
Gastrulation	—	ஈரடுக்குகருக்கோளாக்கம்
Gene	—	பண்பணு
Genetics	—	மரபியல்
Genus	—	பேரினம்
Geology	—	பூமியியல்
Germlayer	—	மூலப்படலம்
Gill	—	செவுள்
Gill Arch	—	செவுள் வளைவு
Gill Cover	—	செவுள் மூடி
Gill Filament	—	செவுள் இழை

Gill Sac — செவுள் பை
Gizzard — அரைவைப்பை
Gill Slit — செவுள் துளை
Girdle — கச்சை
Gigantopithecus — ஜைகான்டோபிதிகஸ்
Glottis — குரல்வளைத் துளை
Gnathostome — தாடையி
Group — குரூப்

H

Heamal Spine — ஹீமல் முள்
Haullex — ஹாலக்ஸ்
Head — தலை, முண்டு
Henle's Loop — ஹென்லி வளைவு
Herbivore — தாவர உண்ணி
Heterodont Dentition — மாறுபட்ட பல்லமைப்பு
Homo — ஹோமோ
Hoof — குளம்பு
Humerus — ஹியுமரஸ்

I

Ilium — இலியம்
Immigration — உள் ஊர்தல்
Incisor Tooth — உளிப்பல்
Intercentrum — இடைச்சென்ட்ரம்
Interclavicle — இடைக்கழுத்தெலும்பு
Internal Fertilisation — உட்கருவுறல்
Inter Temporal — இடை டெம்பொரல்
Intervertebral Disc — முதுகெலும்புத் துண்டிடைத் தட்டு
Invagination — உள்ளிழுத்தல்
Ischium — இஸ்கியம்

J

Jaw Suspesion — தாடை இணைப்பு/அமைப்பு
Jurassic Period — சூராசிக் பிரியடு

K

Keel — கீல்
Keratin — கெராடின்
Keratinisation — கெராடினுக்கம்

L

Ligament — பந்தகம்
Locomtion — இயக்கம்
Loph — லோபு
Lophodont — லோபோடான்ட்
Lophophore — லோபோபோர்
Lumbar Vertebra — வயிற்று முதுகெலும்புத் துண்டு

M

Main Line — முக்கியப்பாதை
Mammalia — பாலூட்டி
Medulla Oblongata — முகுளம்
Metabolism — வளர்சிதை மாற்றம்
Metabolic Rate — வளர்சிதை மாற்ற விகிதம்
Meta Carpal — உள்ளங்கை எலும்பு
Metamere — உடற்கண்டம்
Metamerism — வளையமைப்பு/கண்டமமைப்பு
Metatarsal — உள்ளங்கால் எலும்பு
Mesoderm — நடுப்படலம்
Mesozoic Era — மீசோசோயிக் ஈரா
Miocene Epoch — மியோசீன் இபோக்கு
Missisippian Period — மிசிசிப்பியன் பீரியடு
Molarisation — மோலாராக்கம்
Molar tooth — பின்கடைவாய்ப்பல்
Mollusca — மெல்லுடலி
Morula — கரு உருண்டை
Movement — இயக்கம்

N

Nail — நகம்
Nare ; Nostril — மூக்குத்துளை
Neanderthal Man — நியான்டர்தல் மனிதன்

Neoteny — நியோடெனி
Nervecord — நரம்புநாண்
Nerveplexus — நரம்பு வலை
Nictitating membrane — கண் உள்ளிமைப்படலம்
Nocturnal Animal — இரவுவாழ் விலங்கு
Notochord — முதுகுநாண்

O

Occipital Condyle — பிடர்முண்டு
Oesophagus — உணவுக்குழாய்
Olfactory Lobe — நுகர்ச்சிக்கோளம்
Oligocene Epoch — ஆலிகோசீன் இபோக்கு
Omasum — ஒமாசம்
Operculum — செவுள்மூடி
Optic Lobe — கண்கோளம்
Order — வரிசை
Ordovician Period — ஆர்டோவிசியன் பீரியடு
Origin — தோற்றம்
Oral/Buccal Cavity — வாயகம்
Osteichthyes — எலும்பி

P

Pad — திண்டு, பட்டை
Palaeocene Epoch — பேலெயோசீன் இபோக்கு
Palaeontology — தொல்லுயிரியல்
Palaeontologist — தொல்லுயிரியல் வல்லுநர்
Palaeozoic Era — பேலெயோசோயிக் ஈரா
Palate — அண்ணம்
Parasite — ஒட்டுண்ணி
Parallel Line — சமநிலை
Parapithecus — பாராபிதிகஸ்
Patagium — இணைப்புறை
Pectoral Fin — மார்புத்துடுப்பு
Pectoral Girdle — மார்புக்கச்சை
Pelvic Fin — இடுப்புத் துடுப்பு
Pelvic Girdle — இடுப்புக்கச்சை
Pentadactyle Limb — ஐவிரற்கால்
Period — பீரியடு
Permian Period — பெர்மியன் பீரியடு

Phalanges	—	விரல் எலும்புகள்
Phalanx	—	விரல் எலும்பு
Pharynx	—	தொண்டை
Phylum	—	தொகுதி
Pineal Eye	—	பைனியல் கண்
Pinna	—	செவிமடல்
Pithecanthropus	—	பிதெகாந்த்ரோபஸ்
Placenta	—	பிளசென்டா
Plankton	—	மிதக்கும் உயிரி; பிளாங்க்டான்
Plantigrade	—	பாத இயக்கம்
Platyhelminthes	—	தட்டைப்புழுக்கள்
Pleurocentrum	—	புளூரோசென்ட்ரம்
Pleistocene Epoch	—	பிளீஸ்டோசீன் இபோக்கு
Pliocene Epoch	—	பிளியோசீன் இபோக்கு
Pollex	—	போலக்ஸ்
Population Figure	—	நபர் எண்ணிக்கை
Porifera	—	பல்துளையி
Pre-Historic Man	—	சரித்திரகாலத்திற்கு முந்திய மனிதன்
Premolar Tooth	—	முன்கடைவாய்ப்பல்
Primary	—	முதல்நிலை
Primarily	—	அடிப்படையான
Process	—	முறை, நீட்சி
Propliopithecus	—	புரோப்லியோபிதிகஸ்.
Protein	—	புரதம்
Proterozoic Era	—	புரோடிரோசோயிக் ஈரா
Protochordate	—	கீழ்நிலை முதுகுநாணி.
Protozoa	—	ஒரு செல்உயிரி.

Q

Quadrate	—	குவாட்ரேட்டு
Quadrupedal	—	நாற்காலியங்கி
Quarternary Period	—	குவார்டர்னரி பீரியடு.

R

Radial Symmetry	—	ஆரச் சீரமைப்பு
Radius	—	ஆர எலும்பு
Recent Epoch	—	ரீசன்ட் இபோக்கு (தற்காலம்)

Reptilia	—	ஊர்வன
Reticulum	—	ரெடிகுலம்.
Rib	—	விலா எலும்பு
Abdominal Rib	—	வயிற்று விலா எலும்பு
Thoracic Rib	—	மார்பு விலா எலும்பு
Rock	—	பாறை
Sedimentary Rock	—	படிவுப் பாறை
Metamorphic Rock	—	உருமாறிய பாறை
Rumen	—	ரூமன்
Ruminants	—	அசைபோடுவன.

S

Sacral Vertebra	—	இடுப்பு முதுகெலும்புத் துண்டு
Sagittal Crest	—	சாஜிடல் நீட்சி
Scale	—	செதில்
Scapula	—	தோள்பட்டை எலும்பு
Scapular Spine	—	தோள்பட்டை எலும்பு முள்
Schizocoel	—	சைசோசீல்
Scrotal Sac	—	விதைப்பை
Secondary	—	இரண்டாம் நிலை/தரம்
Secondarily	—	ஏற்றுக்கொண்ட
Segment	—	கண்டம்
Segmentation	—	கண்டமமைப்பு; வளையமைப்பு
Semicircular Canal	—	அரை வட்டக் குழாய்
Silurian Period	—	சைலூரியன் பீரியடு
Skeleton	—	வலிவுக்கூடு
Skull	—	கபாலம்
Social Life	—	பொது வாழ்க்கை; சமூக வாழ்க்கை
Species	—	இனம்
Specialised	—	மேம்பட்ட/சீரமைப்புடைய
Spiral Valve	—	சுருள் வால்வு
Sternum	—	மார்பெலும்பு
Sucker	—	ஒட்டுறுப்பு
Suture	—	இணைப்புவரி/கோடு

Swanscombe Skull	—	ஸ்வான்ஸ்கோம் கபாலம்
Symphysis	—	இணைப்பு
Synsacrum	—	சின்சேக்ரம்
Systematic Term	—	வகைப்பாட்டுப்பெயர்

T

Talonid	—	டலானிட்
Tarsal	—	குதி எலும்பு
Taxonomy	—	பகுப்பியல்
Tentacle	—	உணர்விழை
Thoracic Vertebra	—	மார்பு முதுகெலும்புத்துண்டு
Tibia	—	கெண்டைக்கால் உள்எலும்பு
Trachea	—	காற்றுக்குழல்
Transverse Process	—	பக்கநீட்சி
Trend	—	போக்கு
Triassic Period	—	டிரையாசிக் பீரியடு
Triradiate Type	—	முப்பக்க பிரிவு அமைப்பு
Trunk	—	நடு உடல்
Tusk	—	தந்தம்
Tympanum	—	செவிப்பறை

U

Ulna	—	அல்னு
Unguligrade	—	விரல்நுனி இயக்கம்
Urostyle	—	யூரோஸ்டைல்
Uterus	—	கருப்பை
Simplex Uterus	—	சிம்ப்ளக்ஸ் கருப்பை
Deciduous ,,	—	டெசிடுவஸ் ”

V

Valve	—	வால்வு
Ventral Side	—	வயிற்றுப்புறம்
Ventral Aorta	—	கீழ்ப் பெருந்தமனி
Vertebra	—	முதுகெலும்புத்துண்டு
Vertebral/Spinal Column	—	முதுகெலும்புத் தொடர்
Vertebrate	—	முதுகெலும்பி
Viviparous Development	—	குட்டி ஈனும் வளர்ச்சிமுறை

W

Warmblooded Animal — வெப்பரத்தப் பிராணி
Web — இணைப்புத்தோல் (சவ்வு)
Whip — சாட்டை ; சவுக்கு
Wrist — மணிக்கட்டு

Y

Yolk — கருத்தீனி
Yolk Sac — கருத்தீனிப்பை

Z

Zygapophysis — சைகபோபைசிஸ்
Zygote — கருமுட்டை